

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-291588

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/10
B05B 17/06
B05C 5/00
B05D 1/26
G09F 9/30
H05B 33/12
H05B 33/14
H05B 33/22

(21)Application number : 2001-027421

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB
CO LTD

(22)Date of filing : 02.02.2001

(72)Inventor : HIROKI MASAOKI
SHIBATA NORIKO
YAMAZAKI SHUNPEI

(30)Priority

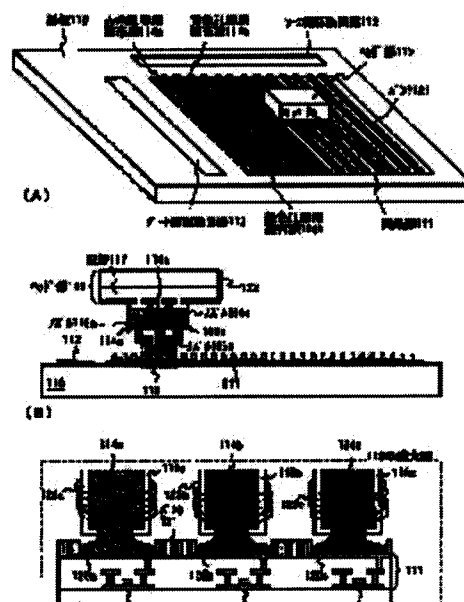
Priority number : 2000027523 Priority date : 04.02.2000 Priority country : JP

(54) THIN FILM FORMING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF SELF-ILLUMINATING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an efficient means for coating a coating solution by obtaining a superior dripless separation in coating the coating solution to an organic EL material.

SOLUTION: When the coating solution is coated, heat or ultrasonic vibration is given to the coating solution by installing a heater or an ultrasonic vibrator in a film forming device. In this way, insufficient dripless solution separation and solution plugging of coating solution can be solved.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A system for thin film deposition which said head section has an ultrasonic vibrator in a system for thin film deposition which has a head section and a nozzle, and is characterized by filling up with coating liquid which forms an EL layer in said nozzle.

[Claim 2]A system for thin film deposition, wherein said nozzle is filled up with coating liquid which forms an EL layer in a system for thin film deposition which has a head section and a nozzle and a heater is formed in said nozzle.

[Claim 3]A system for thin film deposition, wherein said nozzle has a portion with a large inside diameter, and a portion with a small inside diameter and a heater is formed in a portion with said small inside diameter in the system for thin film deposition according to claim 2.

[Claim 4]A system for thin film deposition, wherein a portion with a small inside diameter of said nozzle has contact in the system for thin film deposition according to claim 3.

[Claim 5]A system for thin film deposition, wherein said coating liquid with which said nozzle was filled up is pressurized by supersonic vibration and extruded from said nozzle in any 1 of claim 1 thru/or claims 4.

[Claim 6]A manufacturing method of a spontaneous light device applying said coating liquid to a pixel row by filling up a nozzle with coating liquid which forms an EL layer, and applying supersonic vibration or heat.

[Claim 7]A manufacturing method of a spontaneous light device, wherein said nozzle has a portion with a large inside diameter, and a small portion, a portion with said small inside diameter has a heater in a manufacturing method of the spontaneous light device according to claim 6 and said heater applies heat to coating liquid with which said nozzle was filled up.

[Claim 8]A manufacturing method of a spontaneous light device, wherein an ultrasonic vibrator which a head section has gives supersonic vibration to a nozzle which said head section has and gives supersonic vibration to coating liquid with which said nozzle was filled up.

[Claim 9]A manufacturing method of a spontaneous light device, wherein a heater which said nozzle has applies heat to coating liquid with which said nozzle was filled up in a manufacturing method of the spontaneous light device according to claim 8.

[Claim 10]A manufacturing method of a spontaneous light device extruding and applying from a nozzle by pressurizing said coating liquid in any 1 of claim 6 thru/or claims 9.

[Claim 11]A manufacturing method of a spontaneous light device which said coating liquid is extruded by gravity or a pressure of capillarity and said coating liquid from a nozzle, and is characterized by being applied in any 1 of claim 6 thru/or claims 9.

[Claim 12]A manufacturing method of a spontaneous light device, wherein said coating liquid with which said nozzle was filled up is applied in any 1 of claim 6 thru/or claims 9 by contacting on a bank contact which said nozzle has.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]The luminescent organic materials in which EL (Electro Luminescence) is obtained between the anode, the negative pole, and them as for this invention. It is related with the manufacturing method of the electrical appliances which have a spontaneous light device in which the EL element which consists of structure which sandwiched (it is hereafter called organic electroluminescence material) was formed on the substrate, and its spontaneous light device, as an indicator (a display display or a display monitor). The above-mentioned spontaneous light device is also called OLED (Organic Light Emitting Diodes).

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, development of the display (it is called a spontaneous light device or an EL display) using the EL element as a spontaneous light corpuscle child using EL phenomenon of luminescent organic materials is progressing. Since a spontaneous light device is a spontaneous light type, a back light like a liquid crystal display is unnecessary and the angle of visibility is still larger, promising ** of it is carried out as an indicator of electrical appliances.

[0003]There are two kinds of spontaneous light devices, a passive type (passive-matrix type) and an active type (active-matrix type), and development is briskly performed by both. The active-matrix type spontaneous light device attracts attention especially now. The organic electroluminescence material used as the EL layer which can also be said to be the center of an EL element is easier handling than low molecule system organic electroluminescence material, although low molecule system organic electroluminescence material and polymers system (polymer system) organic electroluminescence material are studied, and a heat-resistant high polymer system organic electroluminescence material attracts attention.

[0004]However, when applying the solution made to dissolve polymer system organic

electroluminescence material in a solvent, problems, like with the surface tension in the viscosity of a solution or a discharge part, the liquid piece of a discharge part is bad, and liquid plugging happens to a discharge part arise. In this specification, the thing of the coating liquid for EL layers which dissolved organic electroluminescence material in the solvent is called coating liquid. Coating liquid also contains the thing made to dissolve the organic electroluminescence material of a polymer system and a monomer system in a solvent together in addition to what dissolved polymer system organic electroluminescence material in the solvent.

[0005]The luminescence in organic electroluminescence material has luminescence (phosphorescence) at the time of returning from luminescence at the time of returning from a singlet state to a ground state (fluorescence), and a triplet excitation state to a ground state. The EL element which has which organic electroluminescence material may be used for the spontaneous light device of this invention.

[0006]Control of thickness is possible for coating liquid by applying with the coating method which used the spinner. However, when a spin coating method is used, the process which is not preferred will be inserted to an organic electroluminescence material called wet etching.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Let it be a technical problem to provide a means to solve the problem of etching after membrane formation, to solve problems, such as a liquid piece in the discharge part at the time of the regurgitation, and liquid plugging, and to form membranes efficiently by applying to line form the organic electroluminescence material which this invention is made in view of the above-mentioned problem, and consists of polymer. Let it be a technical problem to provide a spontaneous light device using such a means, and a manufacturing method for the same. And let it be a technical problem to provide the electrical appliances which have such a spontaneous light device as a part for a display.

[0008]

[Means for Solving the Problem]By adjusting and producing a dilution ratio of organic electroluminescence material, coating liquid used when applying to line form in order to attain an aforementioned problem is controlled so that thickness at the time of controlling and applying viscosity becomes uniform. In this invention, the poor liquid piece and liquid plugging at the time of applying coating liquid using a system for thin film deposition which has a head section and a nozzle are solved for spreading of coating liquid which forms an EL layer.

[0009]In this invention, a head section has an ultrasonic vibrator, and supersonic vibration is given to a head section with this ultrasonic vibrator. Supersonic vibration which a head section has a nozzle and was given to a head section is also given to a nozzle.

[0010]A nozzle is filled up with coating liquid which forms an EL layer, and supersonic vibration given to a nozzle with an ultrasonic vibrator is also given to coating liquid. By giving supersonic

vibration to coating liquid, a pressure is added to coating liquid, and thereby, coating liquid is breathed out from a nozzle and applied to a desired position. Coating liquid may be breathed out from a nozzle by a pressure by gravity of capillarity or coating liquid.

[0011]When a tip part of a nozzle has contact and contacts this contact on a bank on a substrate which forms an EL layer, it is also possible for coating liquid to be transmitted to contact and to make it apply to a pixel row. What was formed using material with contact different from a nozzle in this specification may be used, a part of tip of a nozzle is improved, and it may be made to contact a bank. Depending on the case, a nozzle may be directly contacted on a bank, and a role of contact may be played. As a material of contact, an insulating material is preferred.

[0012]A nozzle is connected with a head section and sizes of an inside diameter of a nozzle near [this] a connecting part and an inside diameter of a nozzle tip part in which coating liquid is breathed out by pressure from a nozzle differ. As for size relation of a size of an inside diameter, a direction of an inside diameter of a nozzle near a connecting part is large compared with an inside diameter of a nozzle of a tip part. This is for improving the controllability of a position which applies coating liquid by making small an inside diameter of a nozzle of a tip part breathed out.

[0013]A tip part (portion with a small inside diameter of a nozzle) of a nozzle has a heater, a tip part of a nozzle is heated with a heater, and, thereby, coating liquid is also heated. A liquid piece and liquid plugging of coating liquid in a tip part of a nozzle are cancelable by heating coating liquid with a heater.

[0014]A system for thin film deposition of this invention is shown in drawing 1 here, and a manufacturing method of a spontaneous light device using this system for thin film deposition is explained further.

[0015]Drawing 1 (A) is a figure showing typically signs that organic electroluminescence material which carries out this invention and consists of pi conjugated system polymer is formed. In drawing 1 (A), 110 is a substrate and the picture element part 111, the source side drive circuit 112, and the gate side drive circuit 113 are formed of TFT on the substrate 110. A field surrounded with two or more gate wires connected with two or more source wiring connected to the source side drive circuit 112 in the gate side drive circuit 113 is a pixel, and an EL element electrically connected to TFT and this TFT is formed in a pixel. As for the picture element part 111, matrix form is arranged and such a pixel is formed.

[0016]This example shows how to form red and a green and blue EL layer simultaneously to stripe shape. In an aspect ratio, with stripe shape, a ratio of two or more long and slender rectangular form and a major axis to a minor axis contains elliptical [two or more / long and slender].

[0017]A mixture of organic electroluminescence material and a solvent in which 114a emits

light in red here. (It is hereafter called coating liquid for red EL layers), a mixture (henceforth coating liquid for green EL layers) of organic electroluminescence material and a solvent in which 114b emits light green, and 114c are the mixtures (henceforth coating liquid for blue EL layers) of organic electroluminescence material and a solvent which emit light blue. Although such organic electroluminescence materials have a method of melting directly what carried out polymer polymerization in a solvent, and applying it, and the method of carrying out a heating polymerization and making it into polymer, after forming what melted a monomer in a solvent, whichever may be sufficient as this invention. Here, an example which melted and applied organic electroluminescence material used as polymer to a solvent is shown.

[0018]In the case of this invention, from a system for thin film deposition, the coating liquid 114a for red EL layers, the coating liquid 114b for green EL layers, and the coating liquid 114c for blue EL layers are breathed out independently, and are applied toward the direction of an arrow. That is, an EL layer (strictly precursor of an EL layer) of stripe shape is simultaneously formed in a pixel row which should emit light in red, a pixel row which should emit light green, and a pixel row which should emit light blue.

[0019]A pixel row here refers to a sequence of a pixel divided into the bank 121, and the bank 121 is formed above source wiring. That is, two or more pixels are calling a pixel row a sequence located in a line in series along source wiring. However, although a case where the bank 121 was formed above source wiring here was explained, it may be provided above a gate wire. In this case, two or more pixels call a pixel row a sequence located in a line in series along a gate wire.

[0020]Therefore, the picture element part 111 can be seen as an aggregate of two or more pixel rows divided by the bank of stripe shape established above two or more source wiring or two or more gate wires. When it is made such and sees, it can be said that the picture element part 111 consists of a pixel row in which an EL layer of a pixel row in which an EL layer of stripe shape which emits light in red was formed, a pixel row in which an EL layer of stripe shape which emits light green was formed, and stripe shape which emits light blue was formed.

[0021]Since a bank of the above-mentioned stripe shape is established above two or more source wiring or two or more gate wires, the picture element part 111 can also be substantially regarded as an aggregate of two or more pixel rows divided with two or more source wiring or two or more gate wires.

[0022]Next, a situation of a head section (it may be called a discharge part) of a system for thin film deposition at the time of performing an application process shown in drawing 1 (A) is shown in drawing 1 (B).

[0023]115 is a head section of a system for thin film deposition, and the nozzle 116a for red, the nozzle 116b for green, and the nozzle 116c for blue are attached. The coating liquid 114a

for red EL layers, the coating liquid 114b for green EL layers, and the coating liquid 114c for blue EL layers are stored in an inside of each nozzle.

[0024]These coating liquid is breathed out on the picture element part 111 by being pressurized. Coating liquid is breathed out by pressurizing inactive gas with which the piping 117 was filled up by board (not shown) which has carried out the nozzles 116a, 116b, and 116c and piping 117. An application process as shown in drawing 1 (A) by such a head section 115 being scanned in the direction of this side in accordance with a direction vertical to space is performed.

[0025]Although the nozzle 116a for red, the nozzle 116b for green, and the nozzle 116c for blue are equipped with the coating liquid 114a for red EL layers, the coating liquid 114b for green EL layers, and the coating liquid 114c for blue EL layers, respectively, here, The number of nozzles which coating liquid was not restricted to these colors, and are provided with coating liquid may be one, or they may be plural.

[0026]In order to make coating liquid easy to breathe out, the ultrasonic vibrator 122 for giving vibration by an ultrasonic wave is attached to the head section 115. This is connected to an external ultrasonic power source. A position which attaches an ultrasonic vibrator is not restricted to a position shown in drawing 1 (B), may be attached to another position, and may be attached to each nozzle.

[0027]The heaters 123a, 123b, and 123c are formed in each nozzles 114a, 114b, and 114c, respectively. This heater is formed in the coating liquid temperature control for carrying out the regurgitation of the coating liquid well, and if electrical resistance materials are made to exist in a portion used as a heater, it can control voltage built over a heater with electrical resistance materials. Since temperature control which starts a heater part by controlling voltage can be performed, electrical resistance materials used here are good to choose material which gives resistance that each coating liquid becomes optimal temperature. Electrical resistance materials may be made to exist so that a nozzle may be contacted, and when a nozzle is formed with a semiconductor material, they may dope electrical resistance materials for the nozzle itself. As electrical resistance materials, metal, such as copper, iron, aluminum, tungsten, tantalum, nickel, Lynn, boron, arsenic, and antimony, is used. Thereby, temperature control of discharged liquid becomes possible.

[0028]Furthermore, a temperature measurement part is provided in a heater part of each nozzle, a circuit which is made to feed back temperature information which detected and detected temperature of each coating liquid, and is changed into a new electrical signal is provided as a heater, and what has a function which makes this circuit control temperature of each heater is included.

[0029]Although statement that a head section is scanned is used in this specification, it is also possible to move a substrate to a lengthwise direction or a transverse direction by an X-Y

stage.

[0030]An enlarged drawing near [which is shown in 118 here] a discharge part is shown in drawing 1 (C). The picture element part 111 provided on the substrate 110 is an aggregate of two or more pixels which consist of two or more TFT119a - 119c, and the picture element electrodes 120a-120c. If a pressure is applied to the nozzles 116a-116c of drawing 1 (B), the coating liquid 114a-114c will be breathed out by the pressure.

[0031]Between pixels, the bank 121 formed with a resin material is established, and it has prevented mixing coating liquid between adjoining pixels. With this structure, a degree of location of a picture element part can improve by narrowing width (decided by resolution of a photolithography) of the bank 121, and a high definition picture can be acquired. As coating liquid used here, it is preferred that the viscosity is $1 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-2} \text{Pa-s}$.

[0032]An acrylic, polyimide, polyamide, and polyimidoamide can be used as a resin material which can form the bank 121. If carbon, a black pigment, etc. are beforehand formed in this resin material and a resin material is black-ized, it will also become possible to use the bank 121 as a light-shielding film between pixels.

[0033]If a sensor which used a light reflex for either of the nozzle 116a, 116b, or 116c is attached, it is also possible to adjust so that distance of a spreading side and a nozzle may always be kept constant. Although a position which attaches a sensor has a preferred tip of a nozzle, it is not this limitation. It is possible to deal with a spontaneous light device of any picture element pitches by having a mechanism in which an interval of the nozzles 116a-116c is adjusted according to a picture element pitch (distance between pixels).

[0034]In this way, as the coating liquid 114a-114c breathed out from the nozzles 116a-116c covers the picture element electrodes 120a-120c respectively, it is applied. If the coating liquid 114a-114c is applied, by heat-treating in a vacuum (baking treatment or baking treatment), an organic solvent contained in the coating liquid 114a-114c will be volatilized, and an EL layer which consists of organic electroluminescence material will be formed. For this reason, an organic solvent uses what volatilizes at a temperature lower than glass transition temperature (T_g) of organic electroluminescence material. Thickness of an EL layer eventually formed of viscosity of organic electroluminescence material is decided. In this case, as for viscosity, it is preferred to consider it as $1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-2} \text{Pa-s}$ (preferably $1 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-2} \text{Pa-s}$).

[0035]If there are many impurities in organic electroluminescence material, since it will become a deterioration cause of an EL layer and luminous efficiency will fall, it is desirable to reduce an impurity as much as possible in organic electroluminescence material.

[0036]In order to reduce an impurity, it is important to defecate environment when refining a solvent and organic electroluminescence material thoroughly and mixing organic electroluminescence material with a solvent as much as possible. As for refining of a solvent or refining of organic electroluminescence material, it is preferred to carry out by repeating art,

such as distillation, the sublimating method, a filtration process, recrystallizing method, the reprecipitating method, a chromatography method, or dialysis. It is desirable to reduce impurities, such as a metallic element and an alkali metal, to 0.1 ppm or less (preferably 0.01 ppm or less) eventually.

[0037]It is preferred that it is fully cautious also of atmosphere at the time of applying coating liquid which includes organic electroluminescence material with a system for thin film deposition like drawing 1. It is desirable to specifically perform stage film formation of the above-mentioned organic electroluminescence material within a clean booth where inactive gas, such as nitrogen, was filled up, or a glove box.

[0038]By using the above systems for thin film deposition, coating liquid can be applied efficiently uniformly and an EL layer which consists of polymer system organic electroluminescence material by a high throughput can be formed. In one pixel row, since it can apply to stripe shape without an interval, a throughput is dramatically high.

[0039]

[Embodiment of the Invention]An embodiment of the invention is described using drawing 2 and drawing 3. It is the sectional view of the picture element part of the spontaneous light device produced using the system for thin film deposition of this invention which was shown in drawing 2, and drawing 3 (A) is the plan and drawing 3 (B) is the circuitry. The multiple arrays of the pixel are actually carried out to matrix form, and a picture element part (picture display part) is formed. The sectional view which cut drawing 3 (A) by A-A' is equivalent to drawing 2. Therefore, since common numerals are used by drawing 2 and drawing 3, it is good to refer to both drawings suitably. Both are the same structures although two pixels are illustrated in the plan of drawing 3.

[0040]In drawing 2, it is an insulator layer (henceforth a ground film) in which 11 becomes a substrate and 12 becomes a ground. As the substrate 11, the substrate which consists of glass, crystallized glass, quartz, silicon, ceramics, metal, or a plastic can be used.

[0041]Especially the ground film 12 is effective when using the substrate containing movable ion and the substrate which has conductivity, but you may not provide in a quartz substrate. What is necessary is just to use the insulator layer containing silicon (silicon) as the ground film 12. In this specification, "the insulator layer containing silicon" refers to the insulator layer which specifically contains silicon, such as an oxidized silicon film, a silicon nitride film, or a nitriding oxidized silicon film (shown by SiOxNy), oxygen, or nitrogen at a predetermined rate.

[0042]It is effective to make generation of heat of TFT emit by giving a radiation effect to the ground film 12, also in order to prevent degradation of TFT, or degradation of an EL element. All publicly known materials can be used for giving a radiation effect.

[0043]Here, two TFT(s) are formed in a pixel. 201 is TFT for switching, and it is formed by n channel type TFT, and 202 is TFT for current control and is formed by p channel type TFT.

[0044]In this invention, TFT for switching However, n channel type TFT, It is also possible for it not to be necessary to limit TFT for current control to p channel type TFT, and to set p channel type TFT and TFT for current control to n channel type TFT for TFT for switching, or for both to use n channel type or p channel type TFT.

[0045]TFT201 for switching The source region 13, the drain area 14, LDD regions 15a-15d, It has an active layer, the gate dielectric film 18, the gate electrodes 19a and 19b, the 1st interlayer insulation film 20, the source wiring 21, and the drain wiring 22 including the high concentration impurity region 16 and the channel forming regions 17a and 17b, and is formed.

[0046]As shown in drawing 3, the gate electrodes 19a and 19b have double gated structure electrically connected by the gate wire 211 formed with another material (material [low resistance / gate electrodes / 19a and 19b]). Of course, it may be what is called multi-gate structure (structure containing the active layer which has two or more channel forming regions connected in series) not only of double gated structure but a single gate or triple gate structure. When multi-gate structure reduces an OFF state current value, it is very effective, and in this invention, the switching element with a low OFF state current value is realized by making the switching element 201 of a pixel into multi-gate structure.

[0047]An active layer is formed by semiconductor membrane including a crystal structure. That is, a single crystal semiconductor film may be sufficient and a polycrystalline semiconductor film and a microcrystal semiconductor film may be sufficient. What is necessary is just to form the gate dielectric film 18 with the insulator layer containing silicon. All conducting films can be used as a gate electrode, source wiring, or drain wiring.

[0048]In TFT201 for switching, LDD regions 15a-15d are formed so that it may not lap with the gate electrodes 19a and 19b on both sides of the gate dielectric film 18. When such a structure reduces an OFF state current value, it is dramatically effective.

[0049]It is still more preferred to provide an offset region (field where it becomes by the semiconductor layer of the same presentation as a channel forming region, and gate voltage is not impressed) between a channel forming region and an LDD region, when lowering an OFF state current value. In the case of the multi-gate structure which has two or more gate electrodes, the high concentration impurity region provided between channel forming regions is effective for reduction of an OFF state current value.

[0050]Next, TFT202 for current control has an active layer, the gate dielectric film 18, the gate electrode 35, the 1st interlayer insulation film 20, the source wiring 36, and the drain wiring 37 including the source region 31, the drain area 32, and the channel forming region 34, and is formed. Although the gate electrode 35 has a single gate structure, it may be multi-gate structure.

[0051]As shown in drawing 2, the drain of TFT for switching is connected to the gate of TFT202 for current control. Specifically, the gate electrode 35 of TFT202 for current control is

electrically connected via the drain area 14 and the drain wiring (said to be connection wiring) 22 of TFT201 for switching. The source wiring 36 is connected to the power supply line 212. [0052]Although TFT202 for current control is an element for controlling the current amount poured into EL element 203, if degradation of an EL element is taken into consideration, it is not preferred to send not much much current. Therefore, as for channel length (L), designing for a long time is preferred so that superfluous current may not flow into TFT202 for current control. It is made to be desirably set to stroke matter per 0.5-2microA (preferably 1-1.5microA).

[0053]What is necessary is for 0.5-3.5 micrometers of the length (width) of the LDD region formed in TFT201 for switching just to be 2.0-2.5 micrometers typically.

[0054]The wiring 36 which contains the gate electrode 35 of TFT3503 for current control as shown in drawing 3 laps on both sides of the drain wiring 37 and the insulator layer of TFT3503 for current control in the field shown by 3504. Retention volume (capacitor) is formed in the field shown by 3504 at this time. The retention volume 3504 can also use the capacity formed with the insulator layer (not shown) and the power supply line 212 of the same layer as the semiconductor membrane 3520 and gate dielectric film which were electrically connected with the power supply line 212 as retention volume. This retention volume 3504 functions as a capacitor for holding the voltage concerning the gate electrode 35 of TFT3503 for current control.

[0055]If the current amount which can be passed is seen from a viewpoint of making [many] it, what thickness of the active layer (especially channel forming region) of TFT202 for current control is thickened also for (preferably 50-100 nm, still more preferably 60-80 nm) is effective. On the contrary, in the case of TFT201 for switching, if an OFF state current value is seen from a viewpoint of making it small, what thickness of an active layer (especially channel forming region) is made thin also for (preferably 20-50 nm, still more preferably 25-40 nm) is effective.

[0056]Next, 38 is the 1st passivation film and the thickness is just 10 nm - 1 micrometer (preferably 200-500 nm). As a material, the insulator layer (especially a nitriding oxidized silicon film or a silicon nitride film is preferred) containing silicon can be used.

[0057]On the 1st passivation film 38, the 2nd interlayer insulation film (it may be called a flattening film) 39 is formed in a form which covers each TFT, and flattening of the level difference made by TFT is performed. As the 2nd interlayer insulation film 39, an organic resin film is preferred and it is good to use polyimide, polyamide, an acrylic, BCB (benz-cyclobutene), etc. Of course, an inorganic film may be used as long as sufficient flattening is possible.

[0058]It is dramatically important to carry out flattening of the level difference by TFT with the 2nd interlayer insulation film 39. Since the EL layer formed behind is very thin, when a level difference exists, it may cause poor luminescence. Therefore, before forming a picture element

electrode so that an EL layer can be formed as much as possible in a flat face, it is desirable to carry out flattening.

[0059]40 is a picture element electrode (it is equivalent to the anode of an EL element) which consists of transparent conducting films, After opening a contact hole (puncturing) in the 2nd interlayer insulation film 39 and the 1st passivation film 38, it is formed so that it may be connected to the drain wiring 37 of TFT202 for current control in the formed aperture.

[0060]According to this embodiment, the conducting film which consists of a compound of indium oxide and the tin oxide is used as a picture element electrode. A small amount of gallium may be added to this. Furthermore, the compound of indium oxide and a zinc oxide can also be used.

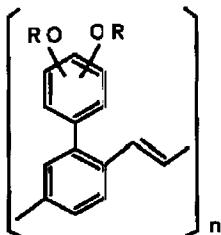
[0061]If a picture element electrode is formed, the banks 41a and 41b which consist of resin materials will be formed. What is necessary is for the banks 41a and 41b to pattern the acrylic film or polyimide film of 1-2-micrometer thickness, and just to form them. These banks 41a and 41b are formed in stripe shape between pixels. In this example, although it forms along the source wiring 21, it may form along the gate wire 35.

[0062]Next, it is formed by a system for thin film deposition which EL layer 42 explained by drawing 1. Although only stroke matter is illustrated here, as drawing 1 explained, the luminous layer corresponding to each color of R (red), G (green), and B (blue) is formed simultaneously. Polymer system material is used as an organic electroluminescence material made into an EL layer. As a typical polymer system material, a poly para-phenylene vinylene (PPV) system, a polyvinyl-carbazole (PVK) system, the Polyful Oren system, etc. are mentioned.

[0063]Although there is a thing of various molds as a PPV system organic electroluminescence material, the following molecular formulas are announced, for example. (Euro) ["H. Shenk, H.Becker, O.Gelsen, E.Kluge, W.Kreuder, and H.Spreitzer, "Polymers for Light Emitting Diodes"] Display, Proceedings,1999,p.33-37"

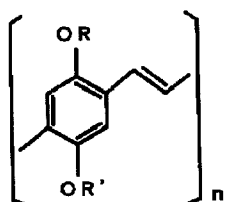
[0064]

[Formula 1]



[0065]

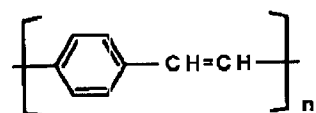
[Formula 2]



[0066] Polyphenyl vinyl of the molecular formula indicated to JP,10-92576,A can also be used.
A molecular formula is as follows.

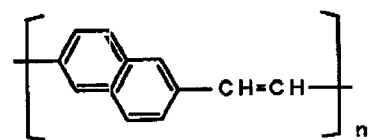
[0067]

[Formula 3]



[0068]

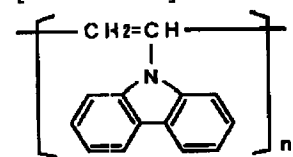
[Formula 4]



[0069] There are the following molecular formulas as a PVK system organic electroluminescence material.

[0070]

[Formula 5]



[0071] Polymer system organic electroluminescence material can also be melted and applied to a solvent in the state of polymer, and after melting and applying to a solvent in the state of a monomer, it can also polymerize. When it applies in the state of a monomer, a polymer precursor is formed first, and it polymerizes by heating in a vacuum, and becomes polymer.

[0072] What is necessary is to use cyano polyphenylene vinylene for an EL layer which emits light in red as a concrete EL layer, to use polyphenylene vinylene for an EL layer which emits light green, and just to use polyphenylene vinylene or poly alkyl phenylene for an EL layer which emits light blue. The thickness is just 30-150 nm (preferably 40-100 nm).

[0073] However, the above example is an example of organic electroluminescence material

which can be used as an EL layer of this invention, and there is no necessity of limiting to this. In this invention, a mixture of organic electroluminescence material and a solvent is applied with a method shown in drawing 1, and an EL layer is formed by volatilizing a solvent and removing. Therefore, when volatilizing a solvent, as long as it is the combination which does not exceed glass transition temperature of an EL layer, what kind of organic electroluminescence material may be used.

[0074]As a typical solvent, toluene, xylene, chlorobenzene, Dichlorobenzene, an anisole, chloroform, dichloromethane, gamma butyrolactone, butyl Cellosolve, cyclohexane, NMP (N-methyl-2-pyrrolidone), cyclohexanone, dioxane, or THF (tetrahydrofuran) is mentioned.

[0075]When forming EL layer 42, since an EL layer deteriorates easily by existence of moisture and oxygen, it is desirable to make a treatment atmosphere into atmosphere with little moisture and oxygen, and to carry out in inactive gas, such as nitrogen and argon. As a treatment atmosphere, since a vapor rate of coating liquid is controllable, it is also still better to make it solvent atmosphere used for coating liquid production. In order to carry these out, it is desirable to install a system for thin film deposition of drawing 1 in a clean booth filled up with inactive gas, and to perform stage film formation of a luminous layer in the atmosphere.

[0076]If EL layer 42 is formed as mentioned above, the negative pole 43, the protection electrode 44, and the 2nd passivation film 45 which consist of a light blocking effect conducting film next will be formed. In this embodiment, a conducting film which consists of aluminum is used as the protection electrode 44 as the negative pole 43 using a conducting film which consists of MgAg(s). As the 2nd passivation film 45, a 10 nm - 1 micrometer (preferably 200-500 nm)-thick silicon nitride film is used.

[0077]As for the negative pole 43 and the 2nd passivation film 45, since an EL layer is weak with heat as mentioned above, it is desirable to form membranes if possible at low temperature (preferably temperature requirement from a room temperature to 120 °C). Therefore, it can be said to be plasma CVD method, a vacuum deposition method, or a method for film deposition with the desirable solution applying method (spin coat method).

[0078]What was completed so far is called an active matrix substrate, an active matrix substrate is countered, and a counter substrate (not shown) is provided. In this embodiment, a glass substrate is used as a counter substrate. A substrate which consists of a plastic or ceramics may be used as a counter substrate.

[0079]An active matrix substrate and a counter substrate are pasted up by a sealing compound (not shown), and a closed space (not shown) is formed. A closed space is filled up with this embodiment with argon gas. Of course, it is also possible to arrange a drier called barium oxide in this closed space, or to arrange an antioxidant.

[0080]

[Example][Example 1] TFT of the picture element part in the example of this invention and the

driving circuit part provided around it is explained using drawing 4 - drawing 6 about how to produce simultaneously. However, in order to explain simply, suppose that the CMOS circuit which is a basic circuit is illustrated about a drive circuit.

[0081]First, as shown in drawing 4 (A), the ground film 301 is formed on the glass substrate 300 at a thickness of 300 nm. In this example, the nitriding oxidized silicon film of 100-nm thickness and a 200-nm nitriding oxidized silicon film are laminated and used as the ground film 301. At this time, it is good to make into 10 - 25wt% nitrogen concentration of the direction which touches the glass substrate 300. An element may be directly formed on a quartz substrate, without, of course providing a ground film.

[0082]Next, a 50-nm-thick amorphous silicon film (not shown) is formed by the publicly known forming-membranes method on the ground film 301. What is necessary is just the semiconductor membrane (a microcrystal semiconductor film is included) which does not need to limit to an amorphous silicon film and includes amorphous structure. The compound semiconductor film which furthermore includes the amorphous structure of an amorphous silicon germanium film etc. may be sufficient. The thickness should just be 20-100 nm in thickness.

[0083]And an amorphous silicon film is crystallized by publicly known art, and the crystalline silicon film (it is also called a polycrystalline silicon film or a polysilicon film) 302 is formed. Publicly known crystallization methods include the thermal crystallization method which uses an electric heat furnace, the laser annealing crystallizing method using a laser beam, and the lamp annealing crystallizing method using infrared light. In this example, it crystallizes using the excimer laser beam which used XeCl gas.

[0084]Although the pulse oscillation type excimer laser beam processed into the line is used in this example, it may be a rectangle and continuous-oscillation type argon laser radiation and a continuous-oscillation type excimer laser beam can also be used.

[0085]Although a crystalline silicon film is used as an active layer of TFT in this example, it is also possible to use an amorphous silicon film. It is also possible to form the active layer of TFT for switching which needs to reduce the OFF state current with an amorphous silicon film, and to form the active layer of TFT for current control by a crystalline silicon film. Since carrier mobility of an amorphous silicon film is low, it is hard to flow through the OFF state current that it is hard to send current. That is, the advantage of both the amorphous silicon film which cannot send current easily, and the crystalline silicon film which is easy to send current can be employed efficiently.

[0086]Next, as shown in drawing 4 (B), the protective film 303 which consists of oxidized silicon films on the crystalline silicon film 302 is formed in a thickness of 130 nm. What is necessary is just to choose this thickness in 100-200 nm (preferably 130-170 nm). Other films may be sufficient as long as it is an insulator layer containing silicon. This protective film 303 is

formed in order to make possible concentration control delicate in order not to put a crystalline silicon film to plasma directly, when adding an impurity.

[0087]And the resist masks 304a and 304b are formed on it, and the impurity element (henceforth a n type impurity element) which gives a n type via the protective film 303 is added. Lynn or arsenic can be used for the element and type target which belong to 15 fellows typically as a n type impurity element. In this example, Lynn is added by the concentration of 1×10^{18} atoms/cm³ using the plasma (ion) doping method which carried out plasma excitation without carrying out mass separation of the phosphine (PH₃). Of course, the ion implantation method for performing mass separation may be used.

[0088]In the n type impurity field 305 formed of this process. A dose is adjusted so that a n type impurity element may be contained by the concentration of 2×10^{16} - 5×10^{19} atoms/cm³ (typically 5×10^{17} - 5×10^{18} atoms/cm³).

[0089]Next, as shown in drawing 4 (C), the element which removes the protective film 303 and the resist 304a and 304b, and belongs to 15 fellows who added is activated. Although the activation means should just use publicly known art, it is activated by the exposure of an excimer laser beam by this example. Of course, a pulse oscillation type or a continuous-oscillation type may be used, and it is not necessary to limit to an excimer laser beam. However, since activation of the added impurity element is the purpose, it is preferred to glare with the energy which is a grade which a crystalline silicon film does not fuse. It may irradiate with a laser beam, with the protective film 303 attached.

[0090]Activation by heat treatment may be used together when activating the impurity element by this laser beam. What is necessary is just to perform heat treatment of about 450-550 ** in consideration of the heat resistance of a substrate, when performing activation by heat treatment.

[0091]A boundary part (joined part) with the field which has not added the n type impurity element which exists in the end of the n type impurity field 305, i.e., the circumference of n type impurity field 305**, by this process becomes clear. This means that an LDD region and a channel forming region can form a very good joined part, when TFT is completed behind.

[0092]Next, as shown in drawing 4 (D), the unnecessary portion of a crystalline silicon film is removed and the semiconductor membrane (henceforth an active layer) 306-309 of island shape is formed.

[0093]Next, as shown in drawing 4 (E), the active layers 306-309 are covered and the gate dielectric film 310 is formed. What is necessary is just to use 10-200 nm of insulator layers which contain 50-150-nm-thick silicon preferably as the gate dielectric film 310. Layer structure or a laminated structure may be sufficient as this. In this example, the nitriding oxidized silicon film of 110-nm thickness is used.

[0094]Next, the conducting film of 200-400-nm thickness is formed and patterned, and the gate electrodes 311-315 are formed. The end of these gate electrodes 311-315 can also be made into tapered shape. In this example, a gate electrode and the wiring (henceforth a gate wire) for leading about electrically connected to the gate electrode are formed with another material. Specifically, a low resistance material is used as a gate wire rather than a gate electrode. This is for using material with small wiring resistance using the material in which micro processing is possible as a gate electrode, even if micro processing is impossible for a gate wire. Of course, a gate electrode and a gate wire may be formed with an identical material.

[0095]Although a gate electrode may be formed with the conducting film of a monolayer, it is preferred to consider it as cascade screens, such as a bilayer and three layers, if needed. All publicly known conducting films can be used as a material of a gate electrode. However, the material which can be patterned after the line width of 2 micrometers or less is possible [micro processing] as mentioned above and specifically preferred.

[0096]Typically Tantalum (Ta), titanium (Ti), molybdenum (Mo), The film which consists of an element chosen from tungsten (W), chromium (Cr), and silicon (Si), or the nitride film (typical -- a tantalum nitride film and a tungsten nitride film.) of said element A titanium nitride film, the alloy film (typically a Mo-W alloy, a Mo-Ta alloy) which combined said element, or the silicide film (typically a tungsten silicide film, a titanium silicide film) of said element can be used. Of course, it may use by a monolayer, or may laminate and use.

[0097]In this example, the cascade screen which consists of a tantalum nitride (Ta_N) film of 50-nm thickness and a tantalum (Ta) film of 350-nm thickness is used. What is necessary is just to form this by a sputtering technique. If inactive gas, such as Xe and Ne, is added as sputtering gas, film peeling by stress can be prevented.

[0098]At this time, the gate electrode 312 is formed so that it may lap on both sides of the gate dielectric film 310 with a part of n type impurity field 305. This overlapping portion serves as an LDD region which lapped with the gate electrode behind. The gate electrode 313,314 is electrically actually connected in the section, although it is visible to two.

[0099]Next, as shown in drawing 5 (A), a n type impurity element (this example Lynn) is added in self align by using the gate electrodes 311-315 as a mask. In this way, in the impurity ranges 316-323 formed, it adjusts so that Lynn may be added by the concentration of $1/2 - 1/10$ of the n type impurity field 305 (typically $1/3 - 1/4$). Specifically, the concentration of $1 \times 10^{16} - 5 \times 10^{18}$ atoms/cm³ (typically $3 \times 10^{17} - 3 \times 10^{18}$ atoms/cm³) is preferred.

[0100]Next, as shown in drawing 5 (B), the resist masks 324a-324d are formed for a gate electrode etc. with a wrap form, and the impurity ranges 325-329 which add a n type impurity element (this example Lynn), and include Lynn in high concentration are formed. It carries out by the ion doping method for having used phosphine (PH₃) also here, The concentration of

Lynn of this field is adjusted so that it may become $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ (typically $2 \times 10^{20} - 5 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$).

[0101]Although the source region or the drain area of n channel type TFT is formed of this process, in TFT for switching, it leaves a part of n type impurity fields 319-321 formed at the process of drawing 5 (A). This left-behind field is equivalent to LDD regions 15a-15d of TFT201 for switching in drawing 2.

[0102]Next, as shown in drawing 5 (C), the resist masks 324a-324d are removed, and the resist mask 332 is newly formed. And a p type impurity element (this example boron) is added, and the impurity ranges 333-336 which contain boron in high concentration are formed. By the ion doping method for having used diborane (B_2H_6) here. Boron is added so that it may

become $3 \times 10^{20} - 3 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ (typically $5 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ no) concentration.

[0103]Although Lynn is already added by the impurity ranges 333-336 by the concentration of $1 \times 10^{20} - 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$, the boron added here is added by the concentration of at least 3 times or more. Therefore, it is thoroughly reversed to a p type, and the n type impurity range currently formed beforehand functions as a p type impurity range.

[0104]Next, after removing the resist mask 332, the n type or p type impurity element added by each concentration is activated. As an activation means, it can carry out with the furnace annealing method, the laser annealing method, or lamp annealing method. In this example, 550 °C and heat treatment of 4 hours are performed among a nitrogen atmosphere in an electric heat furnace.

[0105]It is important to eliminate oxygen in atmosphere as much as possible at this time. It is because the surface of the gate electrode exposed when oxygen existed oxidizes, and the increase in resistance is caused and it becomes difficult to take ohmic contact behind.

Therefore, as for the oxygen density in the treatment atmosphere in the above-mentioned activation process, it is preferably desirable to be referred to as 0.1 ppm or less 1 ppm or less.

[0106]Next, if an activation process is completed, as shown in drawing 5 (D), the gate wire 337 of 300-nm thickness will be formed. What is necessary is just to use the metal which uses aluminum (aluminum) or copper (Cu) as the main ingredients (it is considered as a presentation and 50 to 100% is occupied.) as a material of the gate wire 337. It forms so that the gate electrodes 19a and 19b (313 [of drawing 4 (E)], 314) of TFT for switching may electrically connect with the gate wire 211 like drawing 3 as arrangement.

[0107]Since wiring resistance of a gate wire can be made very small by considering it as such a structure, the image display region (picture element part) where area is large can be formed. That is, when the size of a screen realizes the spontaneous light device of 10 inches or more (30 more inches or more) of vertical angles, the pixel structure of this example is very effective.

[0108]Next, as shown in drawing 6 (A), the 1st interlayer insulation film 338 is formed. What is necessary is just to use the cascade screen which combined the insulator layer which uses the insulator layer containing silicon by a monolayer as the 1st interlayer insulation film 338, or contains two or more kinds of silicon. The thickness is just 400 nm - 1.5 micrometers. In this example, it is considered as the structure which laminated the oxidized silicon film of 800-nm thickness on the nitriding oxidized silicon film of 200-nm thickness.

[0109]In the atmosphere containing 3 to 100% of hydrogen, heat treatment of 1 to 12 hours is performed at 300-450 **, and hydrogen treatment is carried out. This process is a process of carrying out the hydrogen termination of the azygos joint hand of semiconductor membrane by the hydrogen excited thermally. As other means of hydrogenation, plasma hydrogenation (the hydrogen generated by plasma-izing is used) may be performed.

[0110]Hydrogen treatment may be put in while forming the 1st interlayer insulation film 338. That is, after forming the nitriding oxidized silicon film of 200-nm thickness, hydrogen treatment may be performed as mentioned above, and it may remain after that, and the oxidized silicon film of 800-nm thickness may be formed.

[0111]Next, a contact hole is formed to the 1st interlayer insulation film 338 and the gate dielectric film 310, and the source wiring 339-342 and the drain wiring 343-345 are formed. In this example, it is considered as the cascade screen of the three-tiered structure which carried out the aluminum film which contains [this electrode] 100 nm and Ti for a Ti film at 300 nm, and carried out continuously forming of 150 nm of the Ti films by the sputtering technique. Of course, other conducting films may be sufficient.

[0112]Next, the 1st passivation film 346 is formed by a thickness of 50-500 nm (typically 200-300 nm). In this example, the nitriding oxidized silicon film of 300-nm thickness is used as the 1st passivation film 346. A silicon nitride film may be substituted for this.

[0113]It is effective to perform plasma treatment using the gas which contains hydrogen, such as H_2 and NH_3 , in advance of formation of a nitriding oxidized silicon film. The membranous quality of the 1st passivation film 346 is improved because the hydrogen excited by this pretreatment heat-treats by supplying the 1st interlayer insulation film 338. Since the hydrogen added by the 1st interlayer insulation film 338 is spread in the lower layer side simultaneously with it, an active layer can be hydrogenated effectively.

[0114]Next, the 2nd interlayer insulation film 347 that consists of organic resin as shown in drawing 6 (B) is formed. As organic resin, polyimide, polyamide, an acrylic, BCB (benz-cyclobutene), etc. can be used. Since especially the 2nd interlayer insulation film 347 has the strong implications of flattening, its acrylic excellent in surface smoothness is preferred. At this example, an acrylic film is formed by the thickness which can fully carry out flattening of the level difference formed of TFT. What is necessary is just to be 1-5 micrometers (still more preferably 2-4 micrometers) preferably.

[0115]Next, a contact hole is formed to the 2nd interlayer insulation film 347 and the 1st passivation film 346, and the picture element electrode 348 electrically connected with the drain wiring 345 is formed. In this example, it patterns by forming an indium-tin-oxide (ITO) film in a thickness of 110 nm, and is considered as a picture element electrode. The transparent conducting film which mixed 2 to 20% of zinc oxide (ZnO) may be used for indium oxide. This picture element electrode turns into the anode of an EL element.

[0116]Next, as shown in drawing 6 (C), the bank 349 which consists of resin materials is formed. What is necessary is for the bank 349 to pattern the acrylic film or polyimide film of 1-2-micrometer thickness, and just to form it. This bank 349 is formed in stripe shape between pixels, as shown in drawing 3. In this example, although it forms along the source wiring 341, it may form along the gate wire 337.

[0117]Next, EL layer 350 is formed according to the stage film formation using the system for thin film deposition explained using drawing 1. Specifically, the organic electroluminescence material used as EL layer 350 is melted and applied to solvents, such as chloroform, dichloromethane, xylene, toluene, a tetrahydrofuran, and N-methyl pyrrolidone.

Then, a solvent is volatilized by heat-treating.

In this way, the tunic (EL layer) which consists of organic electroluminescence material is formed.

[0118]Although only stroke matter is illustrated in this example, the EL layer which emits light in red simultaneously at this time, the EL layer which emits light green, and the EL layer which emits light blue are formed. In this example, form in cyano polyphenylene vinylene as an EL layer which emits light in red, it forms in polyphenylene vinylene as an EL layer which emits light green, and poly alkyl phenylene is respectively formed in a thickness of 50 nm as an EL layer which emits light blue. Heat treatment for 1 to 5 minutes is performed, and it is made to volatilize with an 80-150 °C hot plate, using 1,2-dichloromethane as a solvent.

[0119]A publicly known material can be used as EL layer 350. It is preferred to use organic materials as a publicly known material, if driver voltage is taken into consideration. Although EL layer 350 is made into the layer structure of only the above-mentioned EL layer in this example, an electronic injection layer, an electron transport layer, an electron hole transporting bed, a hole injection layer, an electronic blocking layer, or an electron hole element layer may be provided if needed. Although this example shows the example which used the MgAg electrode as the negative pole 351 of an EL element, they may be other publicly known materials.

[0120]After forming EL layer 350, the negative pole (MgAg electrode) 351 is formed using a vacuum deposition method. The thickness of EL layer 350 should just set thickness of 80-200 nm (typically 100-120 nm) and the negative pole 351 to 180-300 nm (typically 200-250 nm).

[0121]The protection electrode 352 is formed on the negative pole 351. What is necessary is

just to use the conducting film which uses aluminum as the main ingredients as the protection electrode 352. What is necessary is just to form the protection electrode 352 with a vacuum deposition method using a mask.

[0122]The 2nd passivation film 353 which becomes the last from a silicon nitride film is formed in a thickness of 300 nm. Although the protection electrode 352 plays actually the role which protects an EL layer from moisture etc., the reliability of an EL element can be further improved by forming the 2nd passivation film 353 further.

[0123]In the case of this example, as shown in drawing 6 (C), in LDD region 357, the active layer of n channel type 205 has lapped with the gate electrode 312 on both sides of the gate dielectric film 310 including the source region 355, the drain area 356, LDD region 357, and the channel forming region 358.

[0124]The consideration for not reducing working speed forms the LDD region only in the drain area side. This n channel type TFT205 seldom needed to care about the OFF state current value, and it is better to attach greater importance than to it to working speed. Therefore, as for LDD region 357, it is desirable to keep in a gate electrode in piles thoroughly, and to lessen a resistance component as much as possible. Namely, it is better to abolish what is called offset.

[0125]In this way, the active matrix substrate of structure as shown in drawing 6 (C) is completed. After forming the bank 349, it is effective to process continuously a process until it forms the passivation film 353 using the system for thin film deposition of a multi chamber method (or in-line method), without carrying out air release.

[0126]By the way, by arranging TFT of the optimal structure not only for a picture element part but a driving circuit part, the active matrix substrate of this example shows very high reliability, and its operating characteristic may also improve.

[0127]First, TFT which has the structure of reducing hot carrier injection so that working speed may not be reduced as much as possible is used as n channel type TFT205 of the CMOS circuit which forms a driving circuit part. As a drive circuit here, a shift register, a buffer, a level shifter, a sampling circuit (sample and hold circuit), etc. are included. In performing a digital drive, signal transformation circuits, such as a D/A converter, are also included and it gets.

[0128]The sampling circuit is somewhat special compared with other circuits also in a drive circuit, and a high current flows through a channel forming region bidirectionally. That is, the role of the source region and a drain area interchanges. It is desirable to arrange TFT which needs to hold down an OFF state current value low as much as possible, and has a function about the middle of TFT for switching and TFT for current control in such meanings.

[0129]Therefore, as for n channel type TFT which forms a sampling circuit, it is desirable to arrange TFT of structure as shown in drawing 7. As shown in drawing 7, a part of LDD regions 901a and 901b lap with the gate electrode 903 via the gate dielectric film 902. This effect is a

measure against degradation to the hot carrier injection produced when current is sent, and, in the case of a sampling circuit, it differs in that it provides in both sides in the form which faces across the channel forming region 904.

[0130]When completing to drawing 6 (C) actually, it is preferred to carry out packaging (enclosure) by housing materials [put / to the open air / further], such as airtight high glass, quartz, and a plastic. In that case, it is good for the inside of a housing material to arrange the desiccant and antioxidant which are called barium oxide inside.

[0131]If processing of packaging etc. raises airtightness, the connector (flexible printed circuit: FPC) for connecting the terminal and external signal terminal which were taken about from the element formed on the substrate or the circuit will be attached, and it will complete as a product. The state where it changed into such a state where it can ship is said in a spontaneous light device (or EL module) in this specification.

[0132]The composition of the active-matrix type spontaneous light device of this example is explained here using the perspective view of drawing 8. The active-matrix type spontaneous light device of this example includes the picture element part 602 formed on the glass substrate 601, the gate side drive circuit 603, and the source side drive circuit 604. TFT605 for switching of a picture element part is n channel type TFT, and is arranged on the intersection of the gate wire 606 connected to the gate side drive circuit 603, and the source wiring 607 connected to the source side drive circuit 604. The drain of TFT605 for switching is connected to the gate of TFT608 for current control.

[0133]The source side of TFT608 for current control is connected to the power supply line 609. Earth potentials (ground potential) are given to the power supply line 609 in structure like this example. EL element 610 is connected to the drain of TFT608 for current control. Predetermined voltage (3-12V, preferably 3-5V) is applied to the anode of this EL element 610.

[0134]And the connection wiring 612 and 613 for transmitting a signal to a driving circuit part and the connection wiring 614 connected to the power supply line 609 are formed in FPC611 used as external input output terminals.

[0135]An example of the circuitry of the spontaneous light device shown in drawing 8 is shown in drawing 9. this example -- spontaneity -- a light device -- source -- a side -- a drive circuit -- 801 -- a gate -- a side -- a drive circuit -- (-- A --) -- 807 -- a gate -- a side -- a drive circuit -- (-- B --) -- 811 -- a picture element part -- 806 -- having -- **** . It is the general term with which the driving circuit part included the source side processing circuit and the gate side drive circuit into this specification.

[0136]The source side drive circuit 801 is provided with the shift register 802, the level shifter 803, the buffer 804, and the sampling circuit (sample and hold circuit) 805. The gate side drive circuit (A) 807 is provided with the shift register 808, the level shifter 809, and the buffer 810.

The gate side drive circuit (B) 811 is also the same composition.

[0137]Driver voltages are 5-16V (typically 10V), and, as for the shift registers 802 and 808, the structure shown by 205 of drawing 6 (C) is [n channel type TFT used for the CMOS circuit which forms a circuit] suitable here.

[0138]The level shifters 803 and 809 and the buffers 804 and 810 have the suitable CMOS circuit containing n channel type TFT205 of drawing 6 (C) like the shift register. It is effective to make a gate wire into multi-gate structures, such as double gated structure and triple gate structure, when raising each circuit reliability.

[0139]Since the source region and a drain area are reversed and also the sampling circuit 805 needs to reduce an OFF state current value, the CMOS circuit containing n channel type TFT208 of drawing 7 is suitable.

[0140]The picture element part 806 arranges the pixel of the structure shown in drawing 2.

[0141]The above-mentioned composition is easily realizable by producing TFT according to the making process shown in drawing 4 - 6. Although this example shows only the composition of a picture element part and a driving circuit part, If the making process of this example is followed, I think that it is possible to form logic circuits other than drive circuits, such as a signal dividing network, a D/A converter circuit, an operational amplifier circuit, and a gamma correction circuit, on the same board, and a memory part, a microprocessor, etc. can be formed further.

[0142]The EL module of this example also including a housing material is explained using drawing 10 (A) and (B). The numerals used by drawing 8 and drawing 9 if needed will be quoted.

[0143]Drawing 10 (A) is a plan showing the state where ceiling structure was provided in the state which showed in drawing 8. As for 602 shown by the dotted line, the gate side drive circuit and 604 are the sauce side drive circuits a picture element part and 603. The ceiling structure of this invention is the structure which formed the filler (not shown), the housing material 1101, the sealant (not shown), and the frame material 1102 to the state of drawing 8.

[0144]Here, the sectional view which cut drawing 10 (A) by A-A' is shown in drawing 10 (B). The same numerals are used for the same part by drawing 10 (A) and (B).

[0145]As shown in drawing 10 (B), on the substrate 601, the picture element part 602 and the gate side drive circuit 603 are formed, and the picture element part 602 is formed of two or more pixels containing TFT202 for current control, and the picture element electrode 348 electrically connected to it. The gate side drive circuit 603 is formed using the CMOS circuit which combined complementarily n channel type TFT205 and p channel type TFT206.

[0146]The picture element electrode 348 functions as the anode of an EL element. The bank 349 is formed in the both ends of the picture element electrode 348, and EL layer 350 and the negative pole 351 are formed inside the bank 349. On it, the protection electrode 352 and the

2nd passivation film 353 are formed. Of course, as stated also to the embodiment of the invention, structure of an EL element is made opposite, and a picture element electrode is not cared about as the negative pole.

[0147]In the case of this example, the protection electrode 352 functions also as wiring common to all the pixels, and is electrically connected to FPC611 via the connection wiring 612. All the elements contained in the picture element part 602 and the gate side drive circuit 603 are covered by the 2nd passivation film 353. Although omitting is also possible, it is more desirable to provide it, when this 2nd passivation film 353 intercepts each element with the exterior.

[0148]Next, the filler 1103 is formed as an EL element is covered. This filler 1103 functions also as adhesives for pasting up the housing material 1101. As the filler 1103, PVC (polyvinyl chloride), an epoxy resin, silicon resin, and PVB (polyvinyl BUCHIRARU) or EVA (ethylene vinyl acetate) can be used. If the drier (not shown) is provided in the inside of this filler 1103, since it will continue maintaining a moisture absorption effect, it is desirable. At this time, it may be added by the filler and a drier may be enclosed with a filler. You may make it filled up with an inert liquid object (liquefied fluorinated carbon etc. are represented by the perfluoro alkane) besides inactive gas (nitrogen, argon, helium, etc.) instead of the filler mentioned above.

[0149]In this example, the material which consists of glass, a plastic, and ceramics can be used as the housing material 1101. It is effective to add desiccants, such as barium oxide, beforehand inside the filler 1103.

[0150]next, the side (disclosure side) of the filler 1103 after pasting up the housing material 1101 using the filler 1103 -- a wrap -- the frame material 1102 is attached like. The frame material 1102 is pasted up by the sealant (it functions as adhesives) 1104. Although it is preferred at this time to use a photo-setting resin as the sealant 1104, thermosetting resin may be used as long as the heat resistance of an EL layer allows. As for the sealant 1104, it is desirable that it is the material which penetrates neither moisture nor oxygen as much as possible. The drier may be added inside the sealant 1104.

[0151]By enclosing an EL element with the filler 1103 using the above methods, an EL element can be thoroughly intercepted from the outside and it can protect from the exterior that the substance to which degradation by oxidation of EL layers, such as moisture and oxygen, is urged invades. Therefore, a reliable spontaneous light device is producible. In this example, although the example which forms simultaneously in a lengthwise direction or a transverse direction the EL layer of red and three kinds of stripe shape which emits light green or blue was shown, the EL layer of stripe shape may be divided and formed in plurality in a longitudinal direction.

[0152]Although this example shows the example which forms the EL layers which emit light in red, the EL layers which emit light green, and all the EL layers that emit light blue using the

system for thin film deposition of drawing 1, the EL layer using the system for thin film deposition of drawing 1 may be an object for red, an object for green, or at least one for blue.

[0153][Example 2] Next, the manufacturing method at the time of adding improvement to the contact structure in the picture element part explained in drawing 2 is explained using the sectional view of drawing 11. The number in drawing 11 is equivalent to the number in drawing 2. The state where the picture element electrode (anode) 40 which constitutes an EL element as shown in drawing 11 (A) is formed according to the process of this example 1 is acquired.

[0154]Next, the contact part 1900 on a picture element electrode is filled up with an acrylic, and as shown in drawing 11 (B), the contact hole protecting part 1901 is formed. After forming an acrylic with a spin coat method and exposing using a resist mask, the contact hole protecting part 1901 as shown in drawing 11 (B) is made to form by performing etching here.

[0155]The contact hole protecting part 1901 is good to set preferably to 0.1-0.3 micrometer still more preferably 0.1-1 micrometer of thickness [0.1-0.5 micrometer of] of the portion (portion shown in Da of drawing 11 (B)) which sees from a section and is rising rather than the picture element electrode. If the contact hole protecting part 1901 is formed, as shown in drawing 11 (C), EL layer 42 will be formed, and the negative pole 43 will be formed further. The same method as Example 1 should just be used for the manufacturing method of EL layer 42 and the negative pole 43.

[0156]Organic resin is preferred to the contact hole protecting part 1901, and it is good for it to use materials, such as polyimide, polyamide, an acrylic, and BCB (benz-cyclo-butene). When using these organic resin, it is good to make viscosity into 10^{-3} Pa-s - 10^{-1} Pa-s.

[0157]By considering it as structure as shown in drawing 11 (C) as mentioned above, the problem of the short circuit between the picture element electrode 40 produced in the step part of a contact hole when EL layer 42 is cut, and the negative pole 43 is solvable. The plan of the picture element part shown by drawing 11 is shown in drawing 12. The number used by drawing 12 is in agreement with the number of drawing 11.

If the contact hole protecting part 1901 shown by this example is seen by a plan, it will correspond to the position shown by 1901 of drawing 12.

[0158]The composition of this example is combinable with the composition and freedom of Example 1.

[0159][Example 3] In Example 1, when carrying out this invention and forming an EL layer, the coating method of the application-of-pressure type with which coating liquid is breathed out by the picture element part from each nozzle was used by pressurizing coating liquid. By this example, it consists of flexible and detailed contact which each nozzle becomes from one pipe as a coating method, and when this contact contacts the bank of a picture element part, the example using the fountain-pen type coating method using the capillarity that coating liquid is

breathed out by the picture element part is shown.

[0160]As shown in drawing 13 (A), on the substrate 110, the picture element part 111, the sauce side drive circuit 112, and the gate side drive circuit 113 are formed of TFT, and the picture element part 111 is divided into stripe shape by the bank 121.

[0161]In this example, stage film formation of the organic electroluminescence material which functions as an EL layer using the system for thin film deposition of drawing 13 is performed. The nozzle 125a for red, the nozzle 125b for green, and the nozzle 125c for blue are attached to the head section 124. Tubular parts stick at the tip of these nozzles.

This is called contact in this specification.

Contact attached to the nozzle 125a for red, the nozzle 125b for green, and the nozzle 125c for blue is called contact 129a, contact 129b, and contact 129c, respectively.

[0162]This contact is made of metal, rubbers, Teflons (registered trademark), glass, and plastics, such as silicon and germanium. [, such as a semiconductor material, iron, copper, aluminum, and stainless steel,] And when the end of contact contacts a bank, the coating liquid in a nozzle is poured in by capillarity. The coating liquid 114a for red EL layers, the coating liquid 114b for green EL layers, and the coating liquid 114c for blue EL layers are stored in the inside of each nozzle. the attached nozzle -- the coating liquid 114a for red, the coating liquid 114b for green, and the coating liquid 114c for blue are simultaneously distinguished by different color with.

[0163]The ultrasonic vibrator 122 is attached to the head section 124.

The heaters 123a, 123b, and 123c are attached to each nozzles 125a, 125b, and 125c, respectively.

As this embodiment in this specification shows, this ultrasonic vibrator and heater are formed in order to make coating liquid easy to apply.

[0164]Once the feature in this example determines the position to apply, since coating liquid is applied in accordance with the bank 121, it is at the point that a coating position does not shift easily.

[0165]In this example, since coating liquid is not only applied, but coating liquid spreads in a spreading side by capillarity in connection with the head section 124 moving in the direction shown by a, coating liquid can be efficiently applied more to homogeneity. This operation is repeated, coating liquid is applied to the picture element part, after that, a solvent is volatilized by heat treatment and organic electroluminescence material is formed.

[0166]This example can be used for production of the spontaneous light device explained in Example 1. What is necessary is just to form the bank 121 in stripe shape by patterning, and it should just control operation of the head section 124 electrically. It is also possible to form the bank 121 in matrix form and to apply a picture element part.

[0167]By changing the structure of a nozzle part about the example of spreading of the

fountain-pen type shown by this example shows the example which improved the coating method to drawing 14.

[0168]Each nozzles 125a, 125b, and 125c are attached to the head section 127, respectively. Each of these nozzles becomes with one pipe like what was shown by drawing 13, and consists of flexible and detailed contact.

However, contact is located in the place which does not contact a bank here. As shown in drawing 14 (B), the ***** picking pipes 126a, 126b, and 126c are attached to the nozzle shown in drawing 14, respectively. That is, 126a, 126b, and 126c are attached for the ***** picking pipe, respectively so that it may be doubled the outside of each contact.

[0169]The role of this ***** picking pipe is explained using drawing 14 (C). Drawing 14 (C) is an enlarged drawing of 128 of drawing 14 (B).

[0170]When the coating liquid 114a in this example contacts a picture element electrode or the already applied coating liquid in the picture element part which should be applied, it is breathed out by capillarity. The regurgitation is assisted with the pressure over which the coating liquid 114a is covered in the direction of the arrow b from the nozzle 125a, or the gravity of coating liquid.

[0171]However, coating liquid spreads in the direction of the arrow c with surface tension at the moment of being breathed out, and a liquid piece worsens. Then, the ***** picking pipe 126a for sucking up spreading coating liquid in the direction of the arrow c is formed.

[0172]The excessive coating liquid which is stagnating in a discharge part with the suction force committed by forming the ***** picking pipe 126a can be removed, and the badness of a liquid piece is improved. It is effective for also being able to carry out the size of the coating liquid of the moment of being breathed out, and preventing liquid plugging of a discharge part further.

[0173]The outside tip part of the pipe of a nozzle is good to improve wettability, in order for the sucked-up liquid to make it be easy to be incorporated into a ***** picking pipe.

[0174]In this example, all the coating liquid sucked up from each ***** picking pipe is collected by the head section 127 connected. Since the head section 127 is connected to the external pump (not shown), the coating liquid collected by the head section is attracted by the pump.

[0175][Example 4] When this example forms an EL layer, it makes the coating liquid for EL layers a charged particle, and it controls by applying voltage to this, and the example of spreading of the electrodeposited type of applying coating liquid to a picture element part is shown in drawing 15. Drawing 15 (A) is a model figure of this example, and drawing 15 (B) shows the example which carried out this example. As for all, in drawing 15 (A) and (B), coating liquid is applied in the direction of the arrow k.

[0176]As shown in drawing 15 (A), the bank 1802 is established on the substrate 1801. Next, organic electroluminescence material is dissolved in a solvent as coating liquid for EL layers.

In this example, as an organic electroluminescence material, as a red EL layer as cyano polyphenylene vinylene and an EL layer which emits light green, Toluene and N-methyl pyrrolidone are used as a solvent, using poly alkyl phenylene as polyphenylene vinylene and an EL layer which emits light blue.

[0177]In order to raise the solubility to the organic electroluminescence material of a solvent, alcohol and a surface-active agent may be mixed.

[0178]Next, it is made the misty state particles which are easy to take out the coating liquid for EL layers by applying supersonic vibration or temperature with the nozzle 1804 from a nozzle. Misty state particles are drawn out by the extraction electrode 1805 as a charged particle from the nozzle 1804 from voltage being applied to the nozzle 1804 and the extraction electrode 1805, respectively.

[0179]In order to make EL coating liquid easy to pull out as a charged particle, it is good to use a solvent with high conductivity and to produce coating liquid.

[0180]The misty state particles furthermore pulled out with the extraction electrode 1805, It is accelerated in the direction pulled out with the accelerating electrode 1806 (in the direction of the nozzle 1804 to the substrate 1801), the flow of a charged particle is controlled by the control electrode 1807, and the picture element part on the substrate 1801 is electrodeposited eventually.

[0181]In this example, after a charged particle is drawn out by the extraction electrode 1805 from the nozzle 1804, it is amended so that a charged particle may be well electrodeposited with the accelerating electrode 1806 and the control electrode 1807 by the pixel on a substrate, but the number of electrodes does not necessarily need to be three and they should just be one or more.

[0182]The heater 1808 and the ultrasonic vibrator 1809 are formed in the nozzle 1804. The heater 1808 is formed and it becomes easy to pull out organic electroluminescence material by applying temperature, or providing an ultrasonic vibrator and adding supersonic vibration from the nozzle 1804.

[0183][Example 5] When the active-matrix type spontaneous light device of this invention is seen to direction of drawing 10 (A), a pixel row may be formed in a lengthwise direction and may be formed in a transverse direction. That is, when it becomes arrangement like [when a pixel row is formed in a lengthwise direction] drawing 16 (A) and a pixel row is formed in a transverse direction, it becomes arrangement like drawing 16 (B).

[0184]In drawing 16 (A), the bank formed in stripe shape 1401 in the lengthwise direction, the EL layer as for which 1402a emits light in red, and 1402b are EL layers which emit light green. Of course, the EL layer (not shown) which emits light blue is formed next to EL layer 1402b which emits light green. The bank 1401 is formed above the source wiring through an insulator layer along source wiring.

[0185]The EL layer here has referred to the layer which consists of organic electroluminescence material contributed to luminescence of an EL layer, an electric charge pouring layer, a charge transport layer, etc. Although it can be considered as an EL layer monolayer, when a hole injection layer and an EL layer are laminated, for example, the cascade screen is called an EL layer.

[0186]As for a mutual distance (D) of the pixel 1403 shown by a dotted line, at this time, it is desirable to consider it as 5 or more (preferably 10 or more times) times of the thickness (t) of an EL layer. This is because the problem of a cross talk may occur between pixels in $D < 5t$. Since a high definition picture is no longer acquired even if distance (D) separates too much, it is preferred to be referred to as $5t < D < 50t$ (preferably $10t < D < 35t$).

[0187]In drawing 16 (B), the bank formed in stripe shape in the transverse direction 1404, the EL layer as for which 1405a emits light in red, and 1405b are EL layers which emit light green. 1405c is an EL layer which emits light green. The bank 1404 is formed above the gate wire through an insulator layer along a gate wire.

[0188]a mutual distance (D) of the pixel 1406 shown by a dotted line also in this case -- the thickness (t) of an EL layer -- it is good to be referred to as $5t < D < 50t$ (preferably $10t < D < 35t$) still more preferably 5 or more (preferably 10 or more times) times.

[0189]Composition of this example may be carried out combining which composition of Examples 1-3. It becomes controllable [a coating position] by controlling electrically the coating liquid which forms an EL layer like this example.

[0190]It combines with any composition of Example 1 - Example 4 freely, and composition of this example can be carried out.

[0191][Example 6] This example explains the case where this invention is used for a passive type (passive-matrix type) spontaneous light device. Drawing 17 is used for explanation. In drawing 17, the substrate with which 1301 consists of plastics, and 1306 are the anodes which consist of transparent conducting films. In this example, the compound of indium oxide and a zinc oxide is formed with vacuum deposition as a transparent conducting film. Although not illustrated in drawing 17, two or more anodes are arranged by stripe shape in the direction vertical to space.

[0192]The bank 1303 is formed so that between the anodes 1302 arranged by stripe shape may be filled. The bank 1303 is formed in the direction vertical to space along with the anode 1302.

[0193]Next, EL layers 1304a-1304c which consist of polymer system organic electroluminescence material are formed by the method for film deposition using the system for thin film deposition of drawing 1. Of course, the EL layer to which 1304a emits light in red, the EL layer in which 1304b emits light green, and 1304c are EL layers which emit light blue. The organic electroluminescence material to be used should just use the same thing as

Example 1. Since these EL layers are formed along the slot formed by the bank 1302, they are arranged in the direction vertical to space at stripe shape.

[0194]Then, although not illustrated in drawing 17, it is arranged by stripe shape so that a direction with two or more negative poles and a protection electrode parallel to space may turn into a longitudinal direction and it may intersect perpendicularly with the anode 1302. In this example, it consists of MgAg(s), the protection electrode 1306 becomes with an aluminum alloy film, and the negative pole 1305 is formed by vacuum deposition, respectively. Although not illustrated, wiring is pulled out to the portion to which FPC is attached behind so that voltage predetermined in the protection electrode 1306 may be applied.

[0195]Although not illustrated here, if the protection electrode 1306 is formed, a silicon nitride film may be provided as a passivation film.

[0196]An EL element is formed on the substrate 1301 as mentioned above. In this example, since the lower electrode is the anode of translucency, the light generated in EL layers 1304a-1304c is emitted to the undersurface (substrate 1301). However, it can have structure of an EL element reversely and a lower electrode can also be used as the negative pole of a light blocking effect. In that case, the light generated in EL layers 1304a-1304c will be emitted to the upper surface (it is an opposite hand in the substrate 1301).

[0197]Next, a ceramics board is prepared as the housing material 1307. With the structure of this example, since the light blocking effect could be sufficient, the ceramics board was used, but since the translucency of a housing material is better when it has structure of an EL element reversely as mentioned above, of course, it is good to use the substrate which consists of a plastic or glass.

[0198]In this way, if the housing material 1307 is prepared, the housing material 1307 will be pasted together with the filler 1308 which added barium oxide as a drier (not shown). As the filler 1308, PVC (polyvinyl chloride), an epoxy resin, silicon resin, and PVB (polyvinyl BUCHIRARU) or EVA (ethylene vinyl acetate) can be used. If the drier (not shown) is provided in the inside of this filler 1308, since it will continue maintaining a moisture absorption effect, it is desirable. At this time, it may be added by the filler and a drier may be enclosed with a filler. You may make it filled up with an inert liquid object (liquefied fluorinated carbon etc. are represented by the perfluoro alkane) besides inactive gas (nitrogen, argon, helium, etc.) instead of the filler mentioned above.

[0199]Then, the frame material 1310 is attached using the sealant 1309 which consists of ultraviolet curing resin. In this example, a stainless material is used as the frame material 1310. Finally FPC1312 is attached via the anisotropic conductive film 1311, and a passive type spontaneous light device is completed.

[0200]It combines with any composition of Example 1 - Example 5 freely, and composition of this example can be carried out.

[0201][Example 7] When carrying out this invention and producing a active-matrix type spontaneous light device, it is effective to use a silicon substrate (silicon wafer) as a substrate. When a silicon substrate is used as a substrate, the element for a drive formed in the element for switching, the element for current control, or driving circuit part formed in a picture element part can be produced using the production art of MOSFET used for conventional IC, LSI, etc.

[0202]MOSFET can form the circuit where dispersion is dramatically small, as there is a track record by IC or LSI, and it is effective in the active-matrix type spontaneous light device of the analog drive which performs gray scale representation especially with a current value.

[0203]Since a silicon substrate is a light blocking effect, light from an EL layer needs to be taken as a substrate with structure which is emitted to an opposite hand. Although the spontaneous light device of this example resembles drawing 10 structurally, it differs in that MOSFET is used instead of TFT which forms the picture element part 602 and the driving circuit part 603.

[0204]It combines with any composition of Example 1 - Example 6 freely, and composition of this example can be carried out.

[0205][Example 8] Since the spontaneous light device formed by carrying out this invention is a spontaneous light type, it is excellent in the visibility in a bright place compared with a liquid crystal display, and moreover, its angle of visibility is large. Therefore, it can use as an indicator of various electronic equipment. For example, it is good to use the spontaneous light device of this invention for appreciating TV broadcast etc. by a big screen as an indicator of the EL display (display which built the spontaneous light device into the case) of 30 inches or more (typically 40 inches or more) of vertical angles.

[0206]All the displays for information displays, such as a PC monitor, a display for TV broadcast reception, and a display for advertising displays, are included in an EL display. In addition, the spontaneous light device of this invention can be used as an indicator of various electronic equipment.

[0207]As electronic equipment of such this invention, a video camera, a digital camera, A goggles type display (head mount display), a navigation system, Sound systems (a car audio, an audio component stereo, etc.), a note type personal computer, A game machine machine, a Personal Digital Assistant (a mobile computer, a cellular phone, a handheld game machine, or a digital book), The picture reproducer (device provided with the display which specifically plays recording media, such as a digital videodisc (DVD), and can display the picture) provided with the recording medium etc. are mentioned. As for especially the Personal Digital Assistant with seeing [much] from an oblique direction, since importance is attached to the size of an angle of visibility, it is desirable to use a spontaneous light device. The example of these electronic equipment is shown in drawing 18 and drawing 19.

[0208]Drawing 18 (A) is an EL display and contains the case 2001, the buck 2002, and

indicator 2003 grade. This invention can be used for the indicator 2003. Since it is a spontaneous light type, the back light of an EL display is unnecessary, and it can be made into an indicator thinner than a liquid crystal display.

[0209]Drawing 18 (B) is a video camera and contains the main part 2101, the indicator 2102, the voice input part 2103, the operation switch 2104, the battery 2105, and television part 2106 grade. The spontaneous light device of this invention can be used for the indicator 2102.

[0210]Drawing 18 (C) is some head attachment type EL displays (right piece side), and contains the main part 2201, the signal cable 2202, the head fixing band 2203, the indicator 2204, the optical system 2205, and spontaneous light device 2206 grade. This invention can be used for the spontaneous light device 2206.

[0211]Drawing 18 (D) is the picture reproducer (specifically DVD reproducer) provided with the recording medium, and contains the main part 2301, the recording media (DVD etc.) 2302, the operation switch 2303, the indicator (a) 2304, and indicator (b) 2305 grade. Although an indicator (a) mainly displays picture information and an indicator (b) mainly displays text, the spontaneous light device of this invention can be used for these indicators (a) and (b). A home video game machine machine etc. are contained in the picture reproducer provided with the recording medium.

[0212]Drawing 18 (E) is a portable (mobile) computer, and contains the main part 2401, the camera part 2402, the television part 2403, the operation switch 2404, and indicator 2405 grade. The spontaneous light device of this invention can be used for the indicator 2405.

[0213]Drawing 18 (F) is a personal computer and contains the main part 2501, the case 2502, the indicator 2503, and keyboard 2504 grade. The spontaneous light device of this invention can be used for the indicator 2503.

[0214]If the light emitting luminance of an EL material will become high in the future, it will also become possible to carry out extended projection of the light containing the outputted picture information with a lens etc., and to use for the projector of a front type or a rear mold.

[0215]The above-mentioned electronic device displays more often the information distributed through electronic communication lines, such as the Internet and CATV (cable TV), and its opportunity to display especially moving image information is increasing. Since the speed of response of an EL material is very high, a spontaneous light device is preferred to animation display, but if the outline between pixels fades, the whole animation will also fade. Therefore, it is very effective to use the spontaneous light device of this invention of making the outline between pixels clear, as an indicator of an electronic device.

[0216]As for a spontaneous light device, in order that the portion which is emitting light may consume electric power, it is desirable to display information so that emitting parts may decrease as much as possible. Therefore, when using a spontaneous light device for the indicator which is mainly concerned with text like a Personal Digital Assistant especially a

cellular phone, or a sound system, it is desirable to drive so that text may be formed by emitting parts by making a nonluminescent portion into a background.

[0217]Drawing 19 (A) is a cellular phone and contains the main part 2601, the voice output part 2602, the voice input part 2603, the indicator 2604, the operation switch 2605, and the antenna 2606 here. The spontaneous light device of this invention can be used for the indicator 2604. The indicator 2604 can stop the power consumption of a cellular phone by displaying a white character on a black background.

[0218]Drawing 19 (B) is a car audio and contains the main part 2701, the indicator 2702, and the operation switches 2703 and 2704 in a sound system and a concrete target. The spontaneous light device of this invention can be used for the indicator 2702. Although this example shows the audio for mount, it may use for a carried type or a sound system for home use. The indicator 2704 can stop power consumption by displaying a white character on a black background. Especially in a portable sound system, this is effective.

[0219]As mentioned above, the scope of this invention is very wide, and using for the electrical appliances of all fields is possible. The electrical appliances of this example may use the spontaneous light device of the composition of a gap to be shown in Examples 1-7.

[0220][Example 9] In the system for thin film deposition in this specification, although the structure of providing an ultrasonic vibrator in the head section which has a nozzle is shown, it is preferred that the supersonic vibration for improving a liquid piece is added to the tip part of a nozzle by providing this ultrasonic vibrator.

[0221]The alloy which consists of nickel, chromium, or cobalt as a material of an ultrasonic vibrator, Or the magnetostriction material which may produce modification (it is also called magnetostrictivity) of elongation or shrinkage when a magnetic field called the alloy which consists of iron or aluminum is impressed, A barium titanate series (BaTiO_3), a titanate acid lead zirconate system (if voltage called $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti}) \text{O}_3$ is applied, the piezoelectric material which displacement and power generate will be used.)

[0222]So that the ultrasonic vibrator 122 is formed in the head section of a system for thin film deposition as a structure as drawing 20 (a) shows, and the supersonic vibration given with the ultrasonic vibrator 122 may serve as the maximum and may be transmitted at the tip of a nozzle, That is, although it may set up become an abdomen of a vibration amplitude, it may be made the structure where the supersonic vibration from the ultrasonic vibrator 131 which made connect the diaphragm 132 to a nozzle directly as drawing 20 (b) shows, and was connected to the diaphragm 132 is effectively told at the tip of a nozzle.

[0223]It combines with any composition of Example 1 - Example 8 freely, and composition of this example can be carried out.

[0224]

[Effect of the Invention]By carrying out this invention, when forming organic

electroluminescence material, the improvement to the badness and liquid plugging of a liquid piece of coating liquid which pose a problem can be aimed at. This invention shows how to form organic electroluminescence material by various methods.

Therefore, it is possible to form membranes according to conditions or a use, and the manufacturing yield of the spontaneous light device using polymer system organic electroluminescence material can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The figure showing the application process of the organic electroluminescence material of this invention.

[Drawing 2]The figure showing the section structure of a picture element part.

[Drawing 3]The figure showing the upper surface structure and composition of a picture element part.

[Drawing 4]The figure showing the making process of a spontaneous light device.

[Drawing 5]The figure showing the making process of a spontaneous light device.

[Drawing 6]The figure showing the making process of a spontaneous light device.

[Drawing 7]The figure showing the element structure of a sampling circuit.

[Drawing 8]The figure showing the appearance of a spontaneous light device.

[Drawing 9]The figure showing the circuit block composition of a spontaneous light device.

[Drawing 10]The figure showing the section structure of a active-matrix type spontaneous light device.

[Drawing 11]The figure showing the section structure of the picture element part of a spontaneous light device.

[Drawing 12]The figure showing the upper surface structure of a picture element part.

[Drawing 13]The figure showing the application process of the organic electroluminescence material of this invention.

[Drawing 14]The figure showing the application process of the organic electroluminescence material of this invention.

[Drawing 15]The figure showing the application process of the organic electroluminescence material of this invention.

[Drawing 16]The figure to which the picture element part was expanded.

[Drawing 17]The figure showing the section structure of a passive type spontaneous light

device.

[Drawing 18]The figure showing the example of electrical appliances.

[Drawing 19]The figure showing the example of electrical appliances.

[Drawing 20]The figure showing the structure of a system for thin film deposition.

[Translation done.]

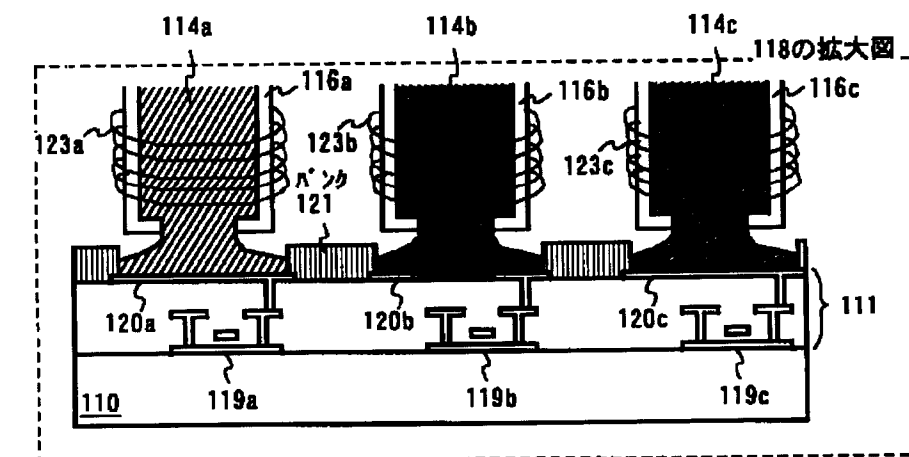
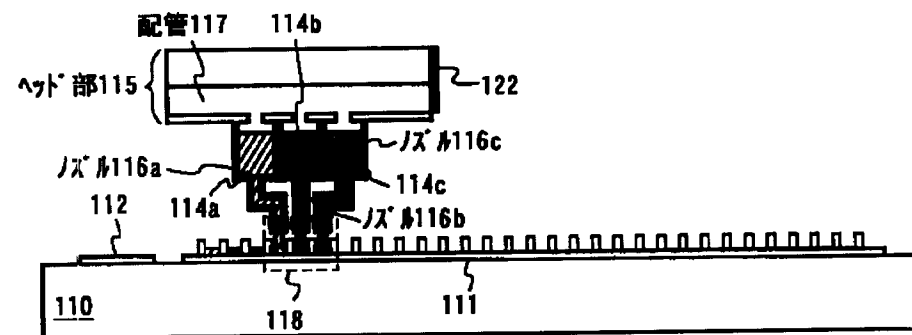
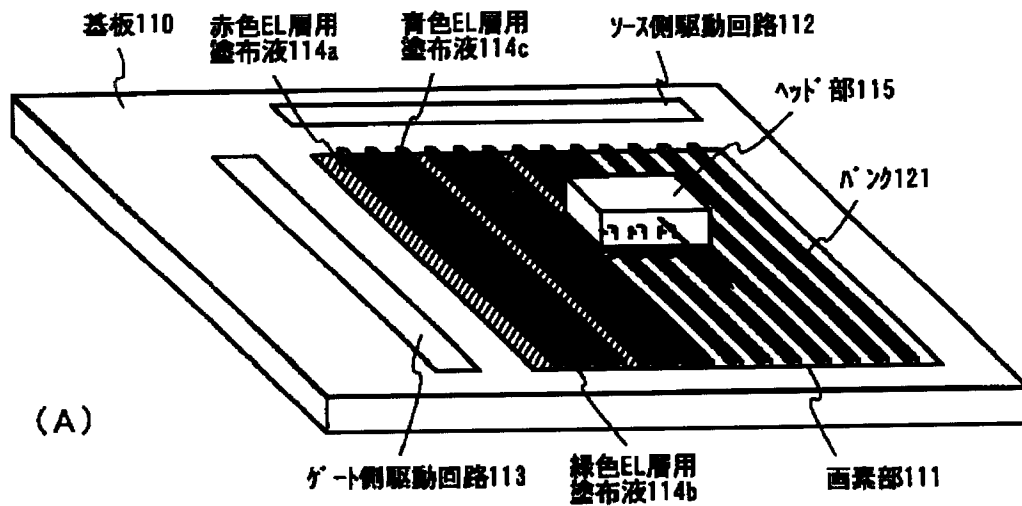
*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

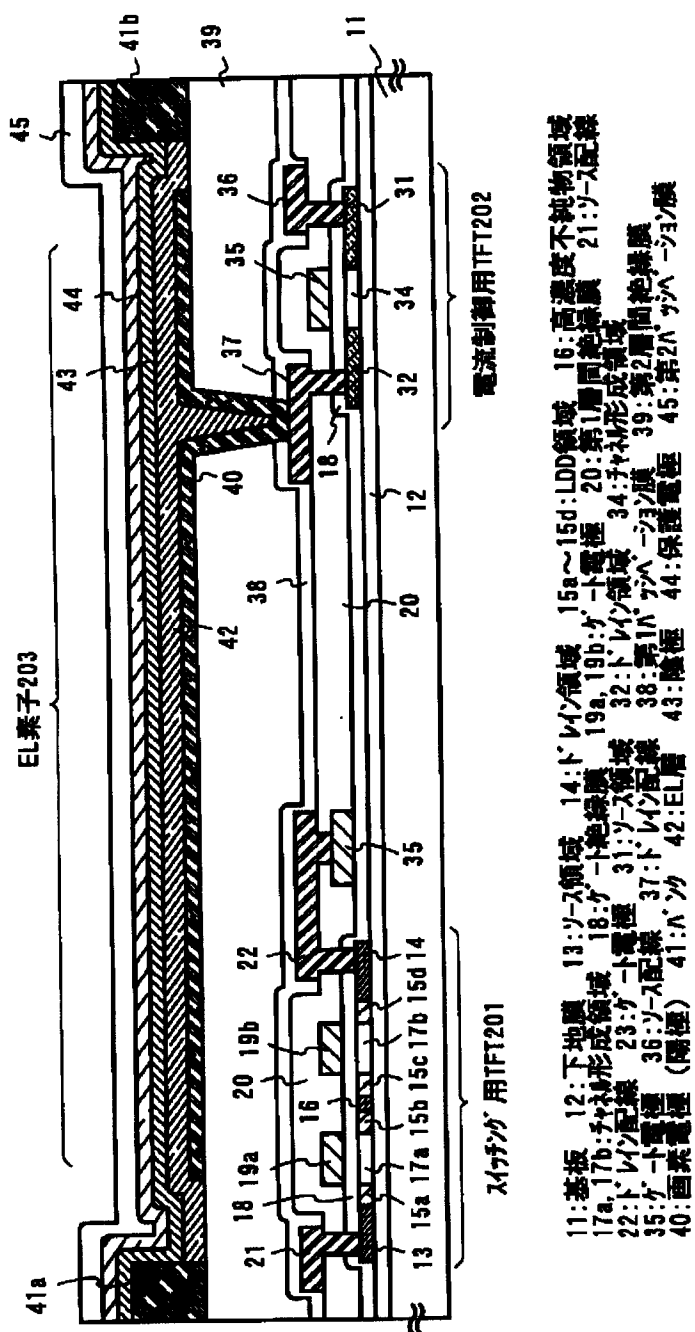
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

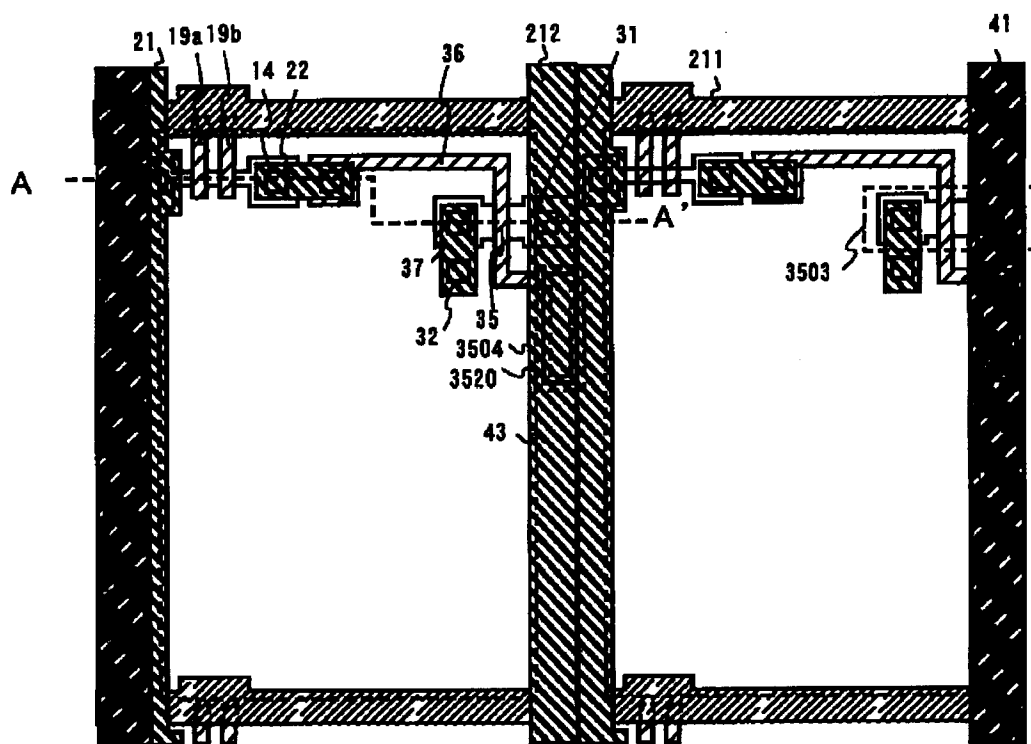
[Drawing 1]



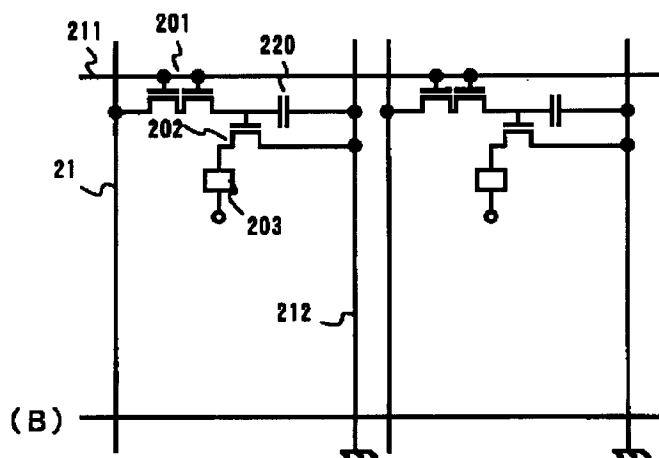
[Drawing 2]



[Drawing 3]

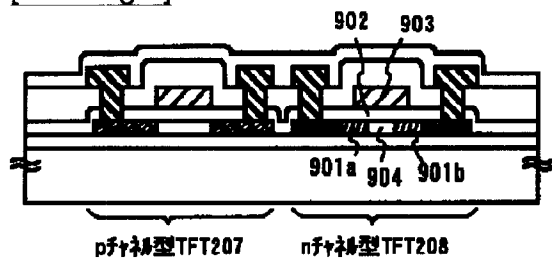


(A)

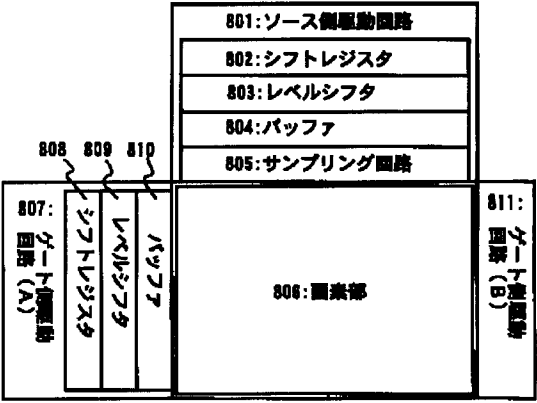


(B)

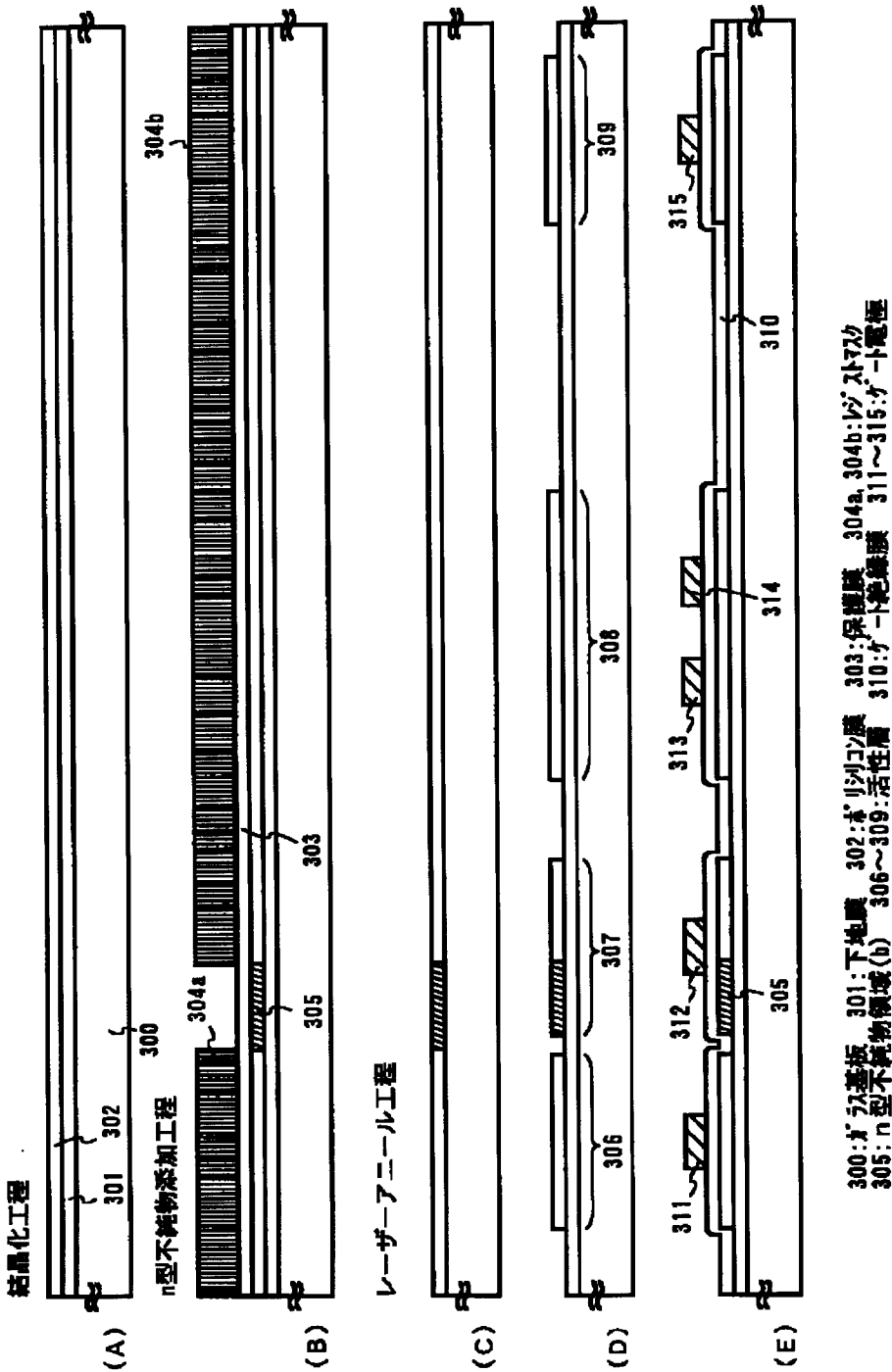
[Drawing 7]



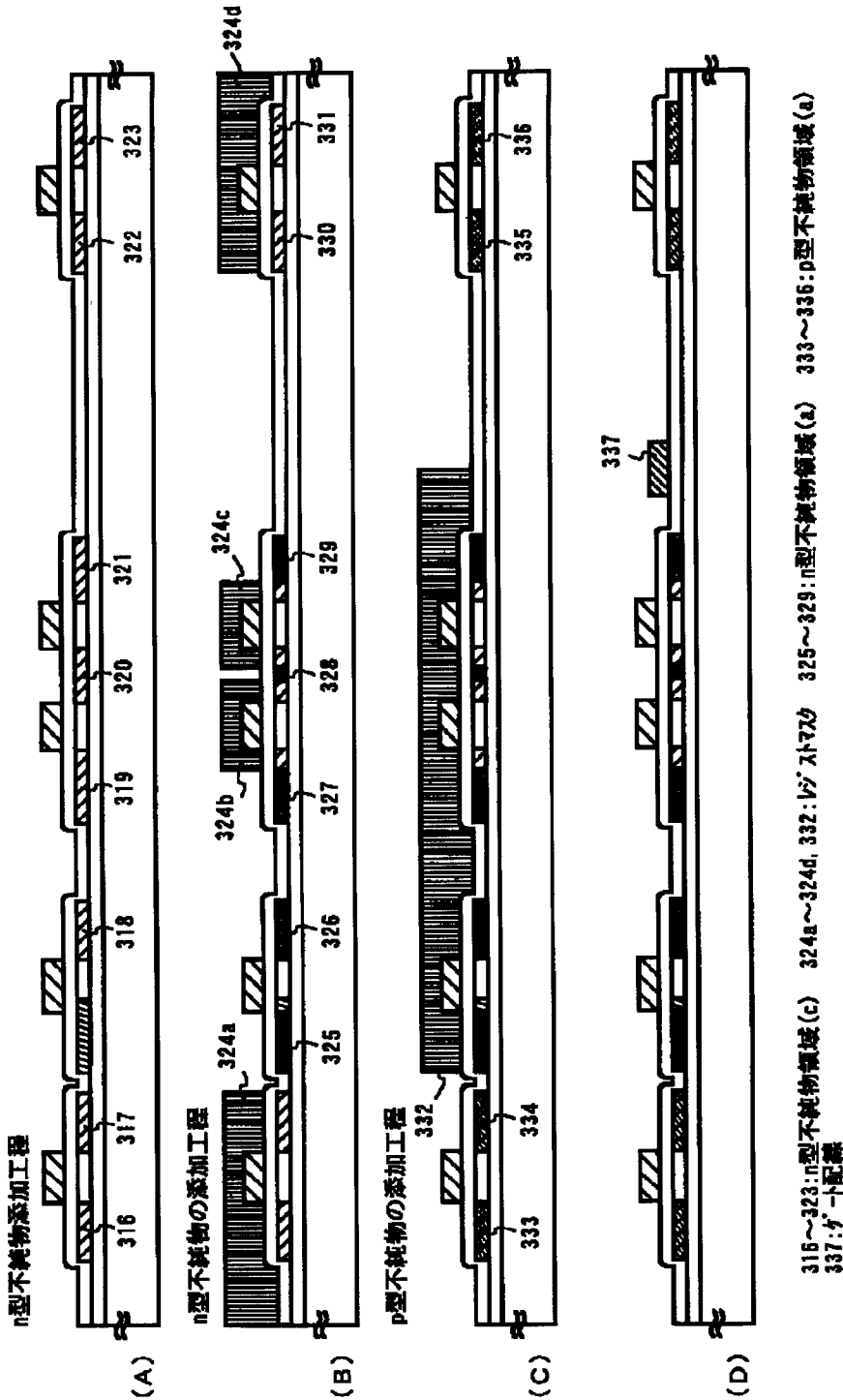
[Drawing 9]



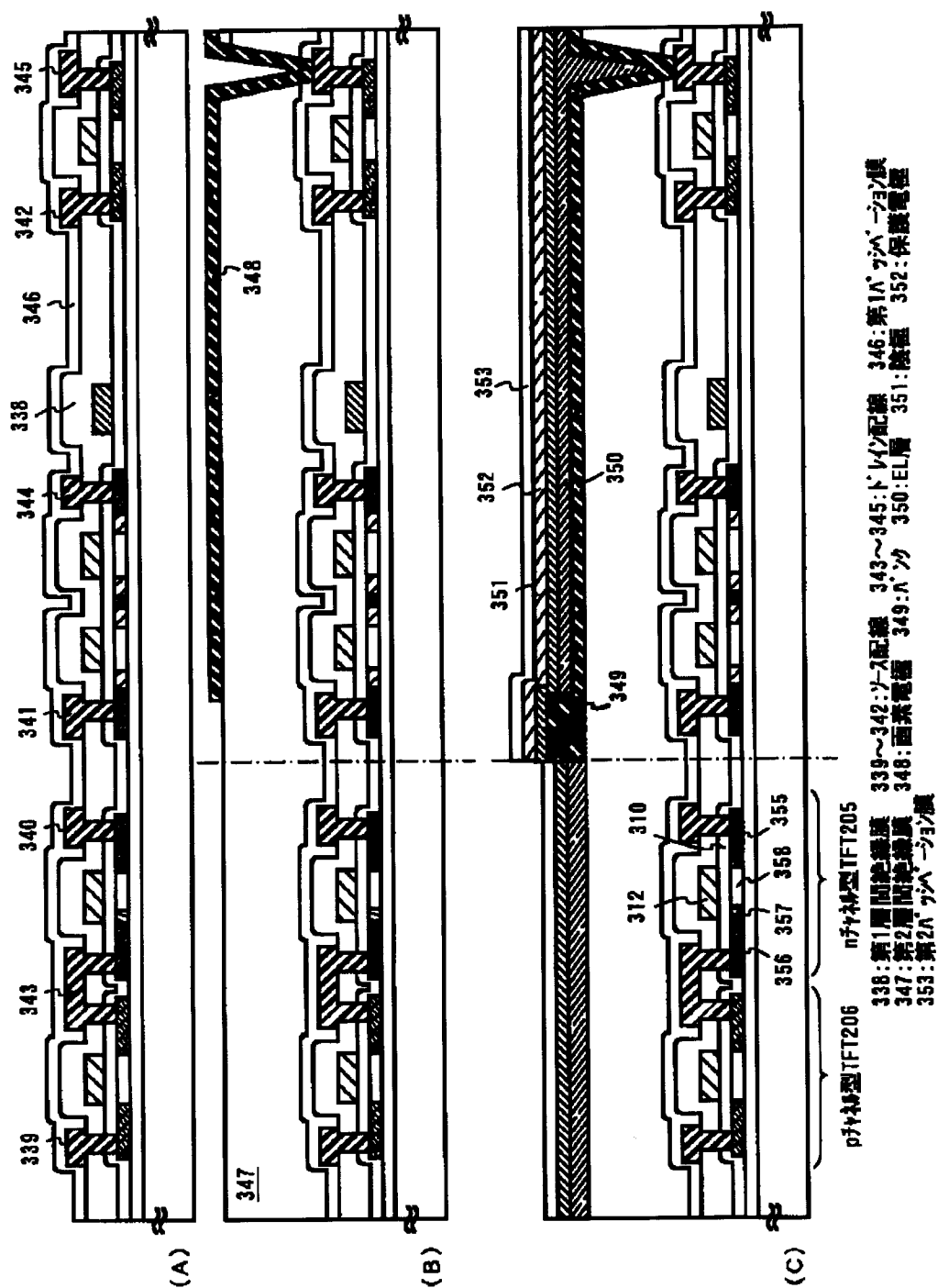
[Drawing 4]



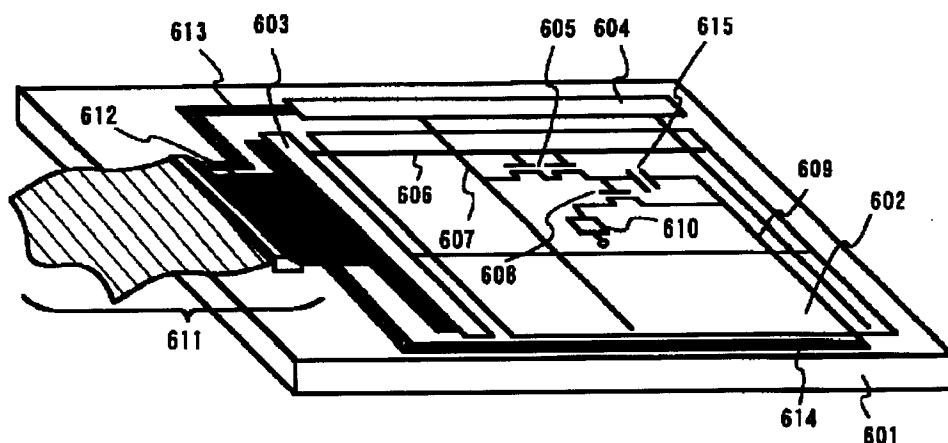
[Drawing 5]



[Drawing 6]

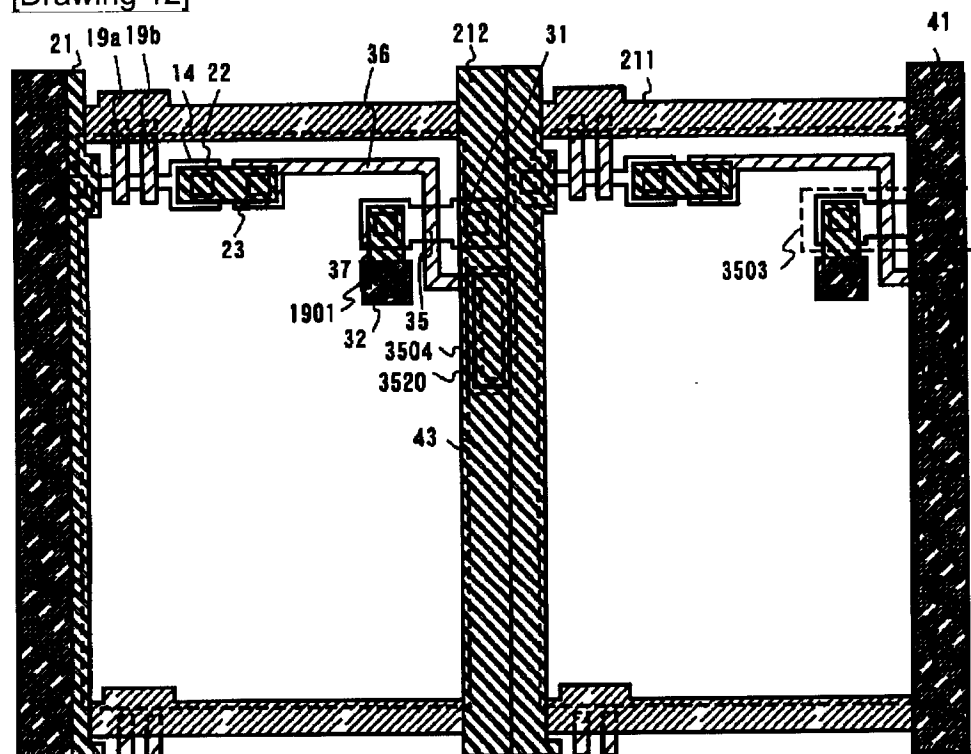


[Drawing 8]

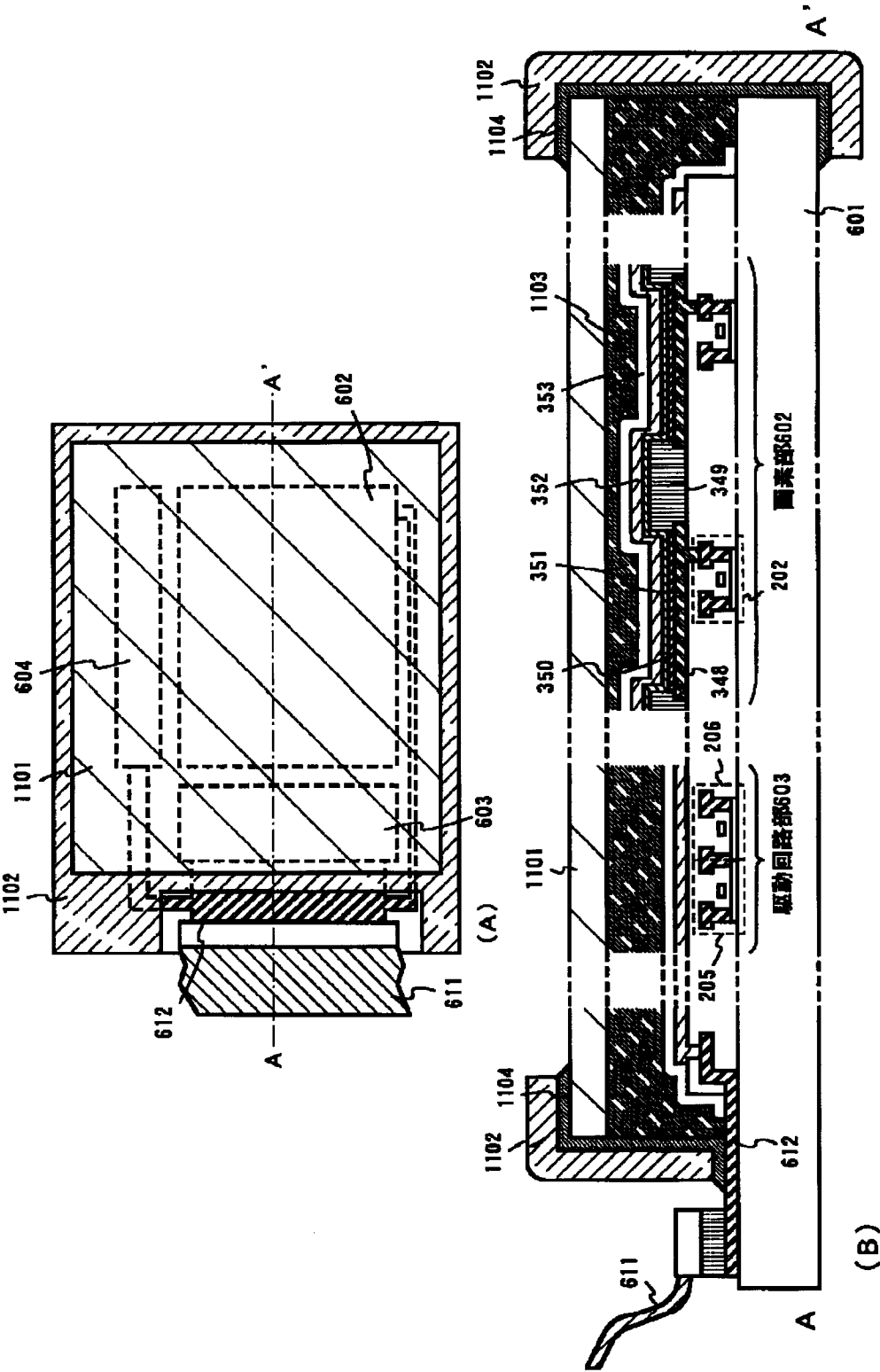


601: 基板 602: 画素部 603: ゲート側駆動回路
 604: ソース側駆動回路 605: スイッチング用TFT 606: ゲート配線
 607: ソース配線 608: 電流制御用TFT 609: 電源供給線
 610: EL素子 611: FPC 612~614: 入出力配線
 615: コンデンサ

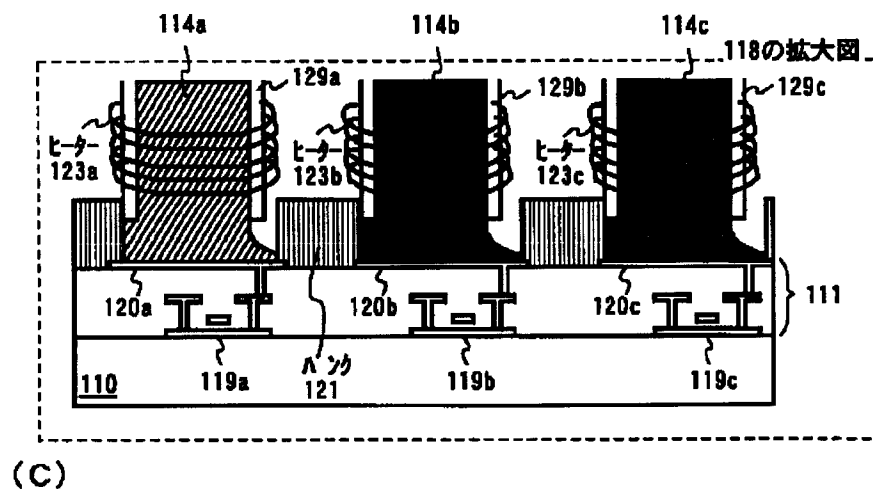
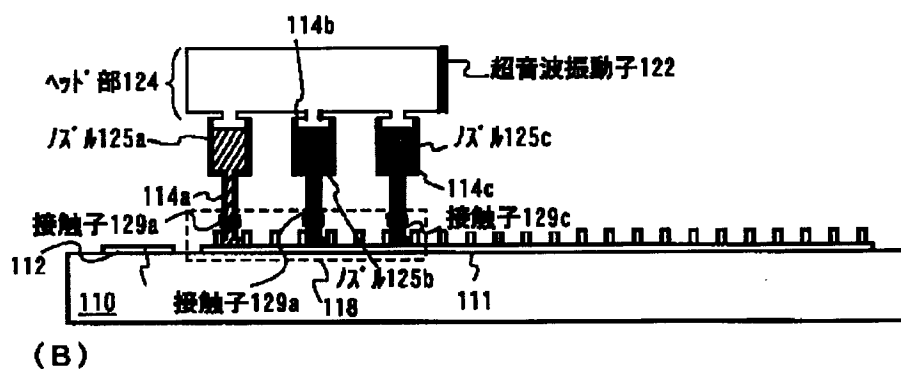
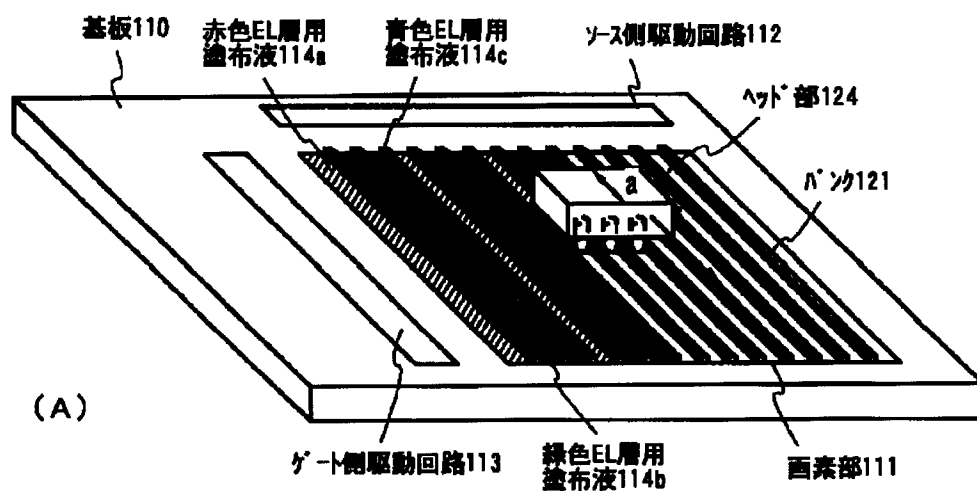
[Drawing 12]



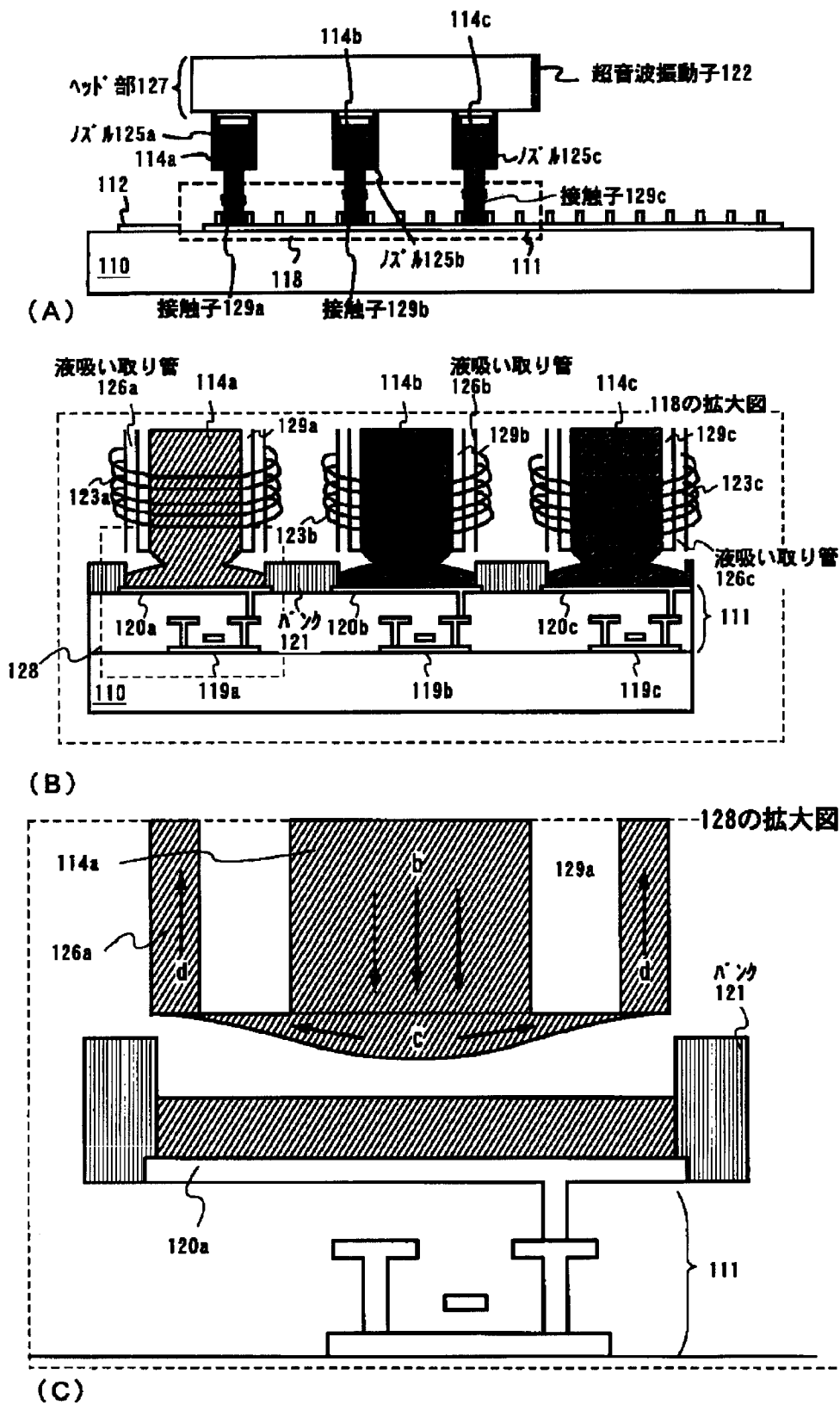
[Drawing 10]



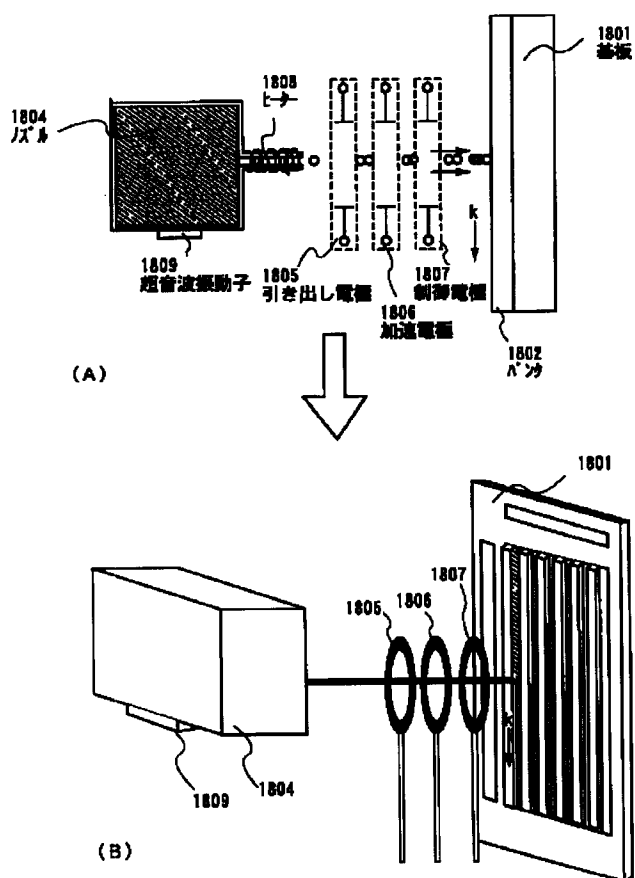
[Drawing 11]



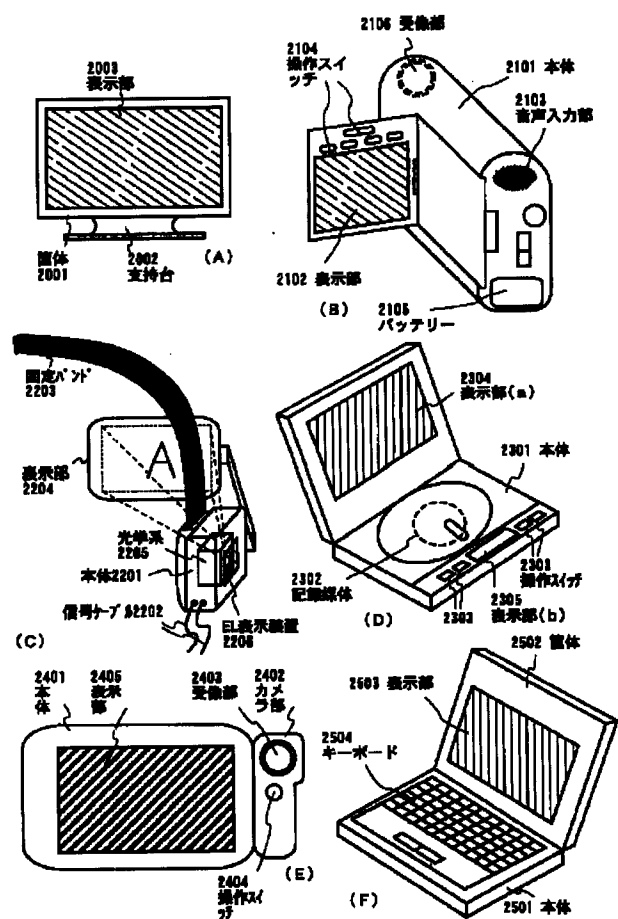
[Drawing 14]



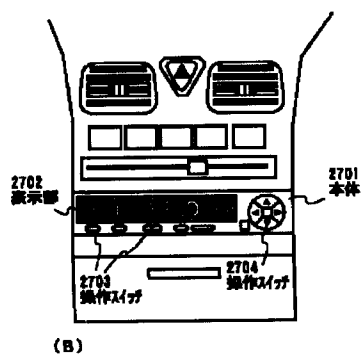
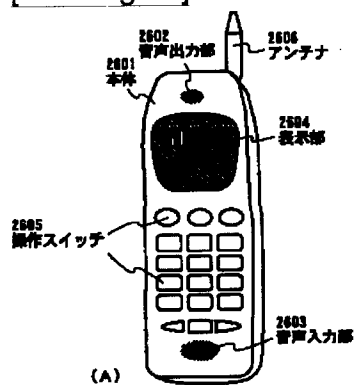
[Drawing 15]



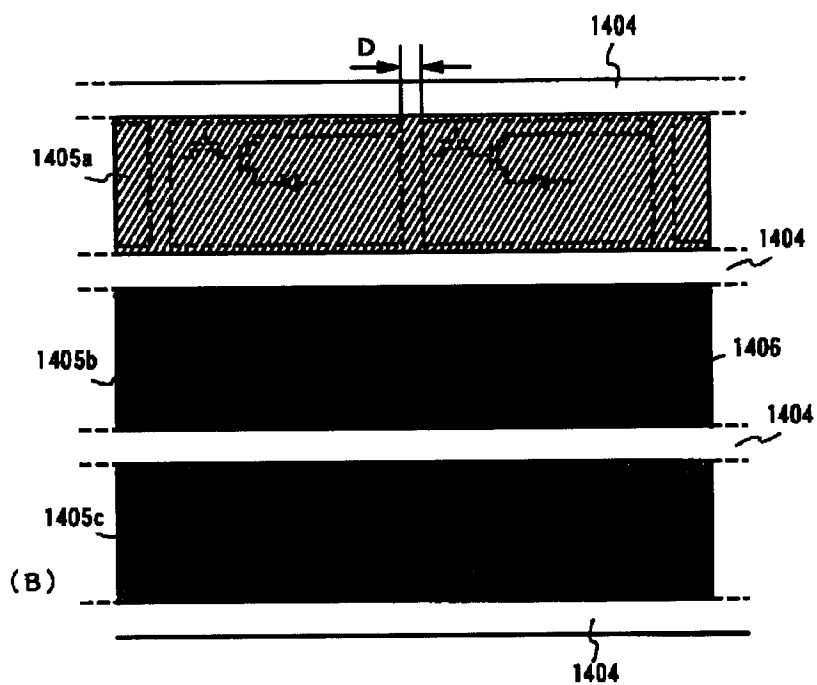
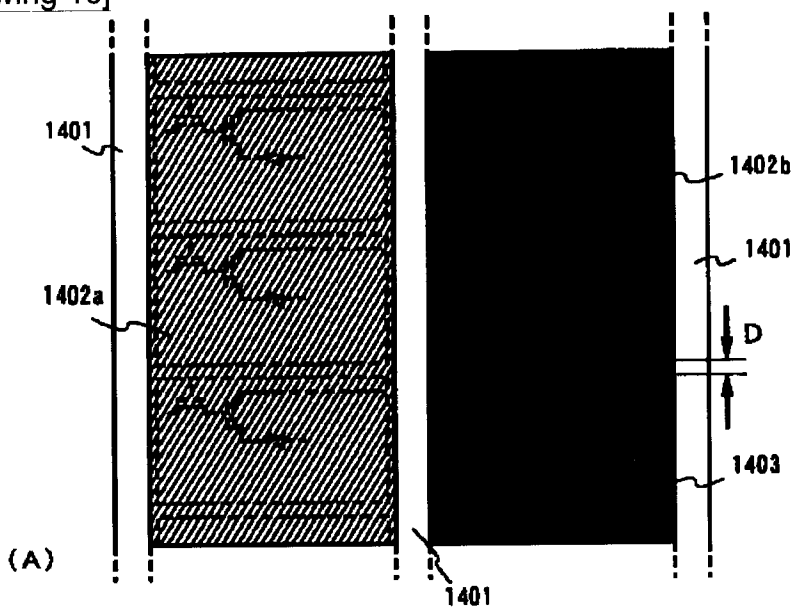
[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Drawing 16]



[Drawing 20]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette]Printing of amendment by the regulation of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section classification] The 1st classification of the part VII gate

[Publication date]February 7, Heisei 20 (2008.2.7)

[Publication No.]JP,2001-291588,A (P2001-291588A)

[Date of Publication]October 19, Heisei 13 (2001.10.19)

[Application number]Application for patent 2001-27421 (P2001-27421)

[International Patent Classification]

H05B 33/10 (2006. 01)

B05B 17/06 (2006. 01)

B05C 5/00 (2006. 01)

B05D 1/26 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

H05B 33/12 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H05B 33/22 (2006. 01)

[FI]

H05B 33/10

B05B 17/06

B05C 5/00 101

B05D 1/26 Z

G09F 9/30 338

G09F 9/30 365 Z

H05B 33/12 B

H05B 33/14 A

H05B 33/22 Z

[Written amendment]

[Filing date]December 13, Heisei 19 (2007.12.13)

[Amendment 1]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]The name of an invention

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[Title of the Invention]A manufacturing method of a system for thin film deposition and a luminescent device

[Amendment 2]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]Claim

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1]

A head section,

It has the nozzle connected with said head section,

Contact is provided at a tip of said nozzle,

A system for thin film deposition carrying out the regurgitation of the coating liquid from said nozzle by contacting said contact to a formation part-ed [thin film].

[Claim 2]

A system for thin film deposition, wherein said head section has an ultrasonic vibrator in claim 1.

[Claim 3]

A system for thin film deposition, wherein a heater is formed in said nozzle in claim 1 or claim 2.

[Claim 4]

A system for thin film deposition characterized by an inside diameter of said nozzle near a connecting part with said head section being larger than an inside diameter of said nozzle of a tip part in any 1 of claim 1 thru/or claims 3.

[Claim 5]

The 1st electrode arranged by stripe shape is formed on a substrate,

Along with said 1st electrode, a bank is formed so that between said 1st electrode may be filled,

By contacting contact provided in a nozzle tip on said bank, coating liquid which forms an EL layer from said nozzle via said contact is breathed out, and an EL layer is formed on said 1st electrode,

A manufacturing method of a luminescent device forming the 2nd electrode arranged by stripe shape so that it might intersect perpendicularly with said 1st electrode on said EL layer and said bank.

[Claim 6]

TFT is formed on a substrate,

A picture element electrode electrically connected with said TFT is formed,

A bank is formed in stripe shape among said picture element electrodes,

By contacting contact provided at a tip of a nozzle on said bank, coating liquid which forms an EL layer from said nozzle via said contact is breathed out, and an EL layer is formed on said picture element electrode,

A manufacturing method of a luminescent device forming said picture element electrode and an electrode which counters on said EL layer and said bank.

[Claim 7]

A manufacturing method of a luminescent device, wherein said bank is formed in claim 6 so that an end of said picture element electrode may be covered.

[Claim 8]

A manufacturing method of a luminescent device characterized by giving supersonic vibration to said coating liquid when carrying out the regurgitation of the coating liquid which forms said EL layer from said nozzle in any 1 of claim 5 thru/or claims 7.

[Claim 9]

A manufacturing method of a luminescent device characterized by heating said coating liquid when carrying out the regurgitation of the coating liquid which forms said EL layer from said nozzle in any 1 of claim 5 thru/or claims 8.

[Claim 10]

A manufacturing method of a luminescent device which has connected said nozzle with a head section and is characterized by an inside diameter of said nozzle near a connecting part with said head section being larger than an inside diameter of said nozzle of a tip part in any 1 of

claim 5 thru/or claims 9.

[Claim 11]

A manufacturing method of a luminescent device, wherein said bank is formed with a resin material in any 1 of claim 5 thru/or claims 10.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-291588
(P2001-291588A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	アールコード* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
B 0 5 B 17/06		B 0 5 B 17/06	
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1
B 0 5 D 1/26		B 0 5 D 1/26	Z
G 0 9 F 9/30	3 3 8	C 0 9 F 9/30	3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-27421(P2001-27421)

(22) 出願日 平成13年2月2日 (2001. 2. 2)

(31) 優先権主張番号 特願2000-27523(P2000-27523)

(32) 優先日 平成12年2月4日 (2000. 2. 4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 ▲ひろ▼木 正明

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 柴田 典子

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 山崎 舜平

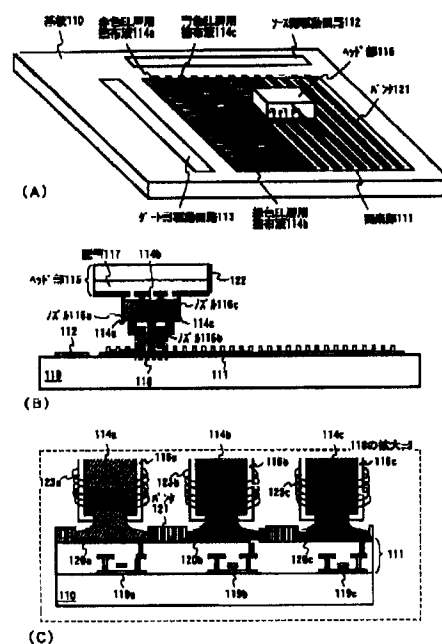
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(54) 【発明の名称】 薄膜形成装置及びそれを用いた自発光装置の作製方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL材料の塗布液を塗布する際に、塗布液の液切れを良くして効率的に塗布する手段を提供する。

【解決手段】 塗布液を塗布する際に成膜形成装置にヒーターもしくは超音波振動子を設けて、塗布液に熱や超音波振動を与える。これにより塗布液の液切れ不良や液詰まりを解決することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ヘッド部及びノズルを有する薄膜形成装置において、前記ヘッド部は超音波振動子を有し、前記ノズルにはE L層を形成する塗布液が充填されていることを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項2】ヘッド部及びノズルを有する薄膜形成装置において、前記ノズルにはE L層を形成する塗布液が充填され、前記ノズルにはヒーターが設けられていることを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項3】請求項2に記載の薄膜形成装置において、前記ノズルは、内径の大きい部分と内径の小さい部分を有し、前記内径の小さい部分にヒーターが設けられていることを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項4】請求項3に記載の薄膜形成装置において、前記ノズルの内径の小さい部分が接触子を有していることを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項5】請求項1乃至請求項4のいずれかにおいて、前記ノズルに充填された前記塗布液は、超音波振動により加圧され、前記ノズルから押し出されることを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項6】E L層を形成する塗布液をノズルに充填し、超音波振動もしくは熱を加えることにより前記塗布液を画素列に塗布することを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項7】請求項6に記載の自発光装置の作製方法において、前記ノズルは、内径の大きい部分と小さい部分を有し、前記内径の小さい部分は、ヒーターを有し、前記ヒーターは前記ノズルに充填された塗布液に熱を加えることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項8】ヘッド部が有する超音波振動子は、前記ヘッド部が有するノズルに超音波振動を与え、前記ノズルに充填された塗布液に超音波振動を与えることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項9】請求項8に記載の自発光装置の作製方法において、前記ノズルが有するヒーターは、前記ノズルに充填された塗布液に熱を加えることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項10】請求項6乃至請求項9のいずれかにおいて、前記塗布液が加圧されることによりノズルから押し出され、塗布されることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項11】請求項6乃至請求項9のいずれかにおいて、前記塗布液が毛管現象、前記塗布液の重力もしくは圧力によりノズルから押し出され、塗布されることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【請求項12】請求項6乃至請求項9のいずれかにおいて、前記ノズルに充填された前記塗布液は、前記ノズルが有する接触子をバンクに接触させることにより塗布されることを特徴とする自発光装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、陽極、陰極及びそれらの間にE L (Electro Luminescence) が得られる発光性有機材料（以下、有機E L材料という）を挟んだ構造からなるE L素子を基板上に形成した自発光装置及びその自発光装置を表示部（表示ディスプレイまたは表示モニター）として有する電気器具の作製方法に関する。なお、上記自発光装置はO L E D (Organic Light Emitting Diodes) ともいう。

【0002】

【従来の技術】近年、発光性有機材料のE L現象を利用した自発光素子としてE L素子を用いた表示装置（自発光装置または、E L表示装置という）の開発が進んでいる。自発光装置は自発光型であるため、液晶表示装置のようなバックライトが不要であり、さらに視野角が広いことから電気器具の表示部として有望視されている。

【0003】自発光装置にはパッシブ型（単純マトリクス型）とアクティブ型（アクティブマトリクス型）の二種類があり、どちらも盛んに開発が行われている。特に現在はアクティブマトリクス型自発光装置が注目されている。また、E L素子の中心とも言えるE L層となる有機E L材料は、低分子系有機E L材料と高分子系（ポリマー系）有機E L材料とが研究されているが、低分子系有機E L材料よりも取り扱いが容易で耐熱性の高いポリマー系有機E L材料が注目されている。

【0004】しかしながら、ポリマー系有機E L材料を溶媒に溶解させた溶液を塗布する際に溶液の粘性や吐出部における表面張力により吐出部の液切れが悪い又、吐出部に液詰まりが起こるなどの問題が生じる。なお、本明細書中では、有機E L材料を溶媒に溶解させたE L層用塗布液のことを塗布液という。さらに、塗布液は、ポリマー系有機E L材料を溶媒に溶解させたもの以外に、ポリマー系とモノマー系の有機E L材料と一緒に溶媒に溶解させた物も含む。

【0005】また、有機E L材料におけるルミネッセンスには一重項状態から基底状態に戻る際の発光（蛍光）と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光（燐光）とがある。本発明の自発光装置には、どちらの有機E L材料を有するE L素子を用いても良い。

【0006】また、塗布液は、スピナーを用いた塗布方式で塗布することで膜厚のコントロールが可能である。しかし、スピン塗布方式を用いるとウェットエッチングといった有機E L材料に対して好ましくない工程を挟んでしまうことになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、ポリマーからなる有機E L材料をライン状に塗布することで成膜後のエッチングの問題を解決し、吐出時の吐出部における液切れ及び液詰まりなどの問題を解決し、効率よく成膜する手段を提供

することを課題とする。さらに、このような手段を用いた自発光装置及びその作製方法を提供することを課題とする。そして、このような自発光装置を表示用部として有する電気器具を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、ライン状に塗布する際に用いる塗布液は、有機EL材料の希釈率を調整して作製することにより粘性を制御し、塗布した際の膜厚が均一となるように制御する。さらに、本発明ではEL層を形成する塗布液の塗布には、ヘッド部及びノズルを有する薄膜形成装置を用いて塗布液を塗布する際の液切れ不良や液詰まりを解決する。

【0009】なお、本発明においてヘッド部は、超音波振動子を有しており、この超音波振動子によりヘッド部に超音波振動が与えられる。また、ヘッド部は、ノズルを有しておりヘッド部に与えられた超音波振動はノズルにも与えられる。

【0010】ノズルには、EL層を形成する塗布液が充填されており、超音波振動子によりノズルに与えられた超音波振動が塗布液にも与えられる。なお、塗布液に超音波振動が与えられることにより塗布液に圧力が加わり、これにより塗布液は、ノズルから吐出され所望の位置に塗布される。塗布液は、毛管現象や塗布液の重力による圧力でノズルから吐出されることもある。

【0011】また、ノズルの先端部が、接触子を有し、この接触子をEL層を形成する基板上のバンクに接触させることにより塗布液が接触子を伝って画素列に塗布するようにすることも可能である。なお、本明細書中において接触子は、ノズルとは別の材料を用いて形成したものを用いても良いし、ノズルの先端を一部改良してバンクと接触するようにしても良い。また、場合によっては、ノズルを直接バンクと接触させて接触子の役割を果たしても良い。なお、接触子の材料としては、絶縁材料が好ましい。

【0012】なお、ノズルは、ヘッド部と連結されており、この連結部付近のノズルの内径と塗布液がノズルから圧力により吐出されるノズル先端部の内径の大きさは異なっている。内径の大きさの大小関係は、連結部付近のノズルの内径の方が先端部のノズルの内径に比べて大きくなっている。これは、吐出される先端部のノズルの内径を小さくすることにより、塗布液を塗布する位置の制御性を高めるためである。

【0013】また、ノズルの先端部（ノズルの内径の小さい部分）は、ヒーターを有しており、ヒーターによりノズルの先端部が加熱され、これにより塗布液も加熱される。なお、塗布液がヒーターで加熱されることにより、ノズルの先端部における塗布液の液切れや液詰まりを解消することができる。

【0014】ここで本発明の薄膜形成装置を図1に示し、さらにこの薄膜形成装置を用いた自発光装置の作製

方法について説明する。

【0015】図1(A)は、本発明を実施して π 共役系ポリマーからなる有機EL材料を成膜する様子を模式的に示す図である。図1(A)において、110は基板であり、基板110上には画素部111、ソース側駆動回路112、ゲート側駆動回路113がTFTにより形成されている。ソース側駆動回路112に接続された複数のソース配線とゲート側駆動回路113に接続された複数のゲート配線とで囲まれた領域が画素であり、画素内にはTFTと該TFTに電気的に接続されたEL素子が形成される。画素部111はこのような画素がマトリクス状の配列されて形成されている。

【0016】なお、本実施例は赤色、緑色、青色のEL層をストライプ状に同時に成膜する方法を示す。ストライプ状とは、縦横比が2以上の細長い長方形状、長径と短径の比が2以上の細長い楕円形状を含む。

【0017】ここで114aは赤色に発光する有機EL材料と溶媒との混合物（以下、赤色EL層用塗布液という）、114bは緑色に発光する有機EL材料と溶媒との混合物（以下、緑色EL層用塗布液という）、114cは青色に発光する有機EL材料と溶媒との混合物（以下、青色EL層用塗布液という）である。なお、これらの有機EL材料はポリマー重合したものを直接溶媒に溶かして塗布する方法と、モノマーを溶媒に溶かしたものを成膜した後に加熱重合させてポリマーとする方法とがあるが、本発明はどちらでも構わない。ここではポリマーとなった有機EL材料を溶媒に溶かして塗布した例を示す。

【0018】本発明の場合、薄膜形成装置からは赤色EL層用塗布液114a、緑色EL層用塗布液114b、青色EL層用塗布液114cが別々に吐出され、矢印の方向に向かって塗布される。即ち、赤色に発光すべき画素列、緑色に発光すべき画素列及び青色に発光すべき画素列に、同時にストライプ状のEL層（厳密にはEL層の前駆体）が形成される。

【0019】なお、ここでいう画素列とはバンク121に仕切られた画素の列を指し、バンク121はソース配線の上方に形成されている。即ち、ソース配線に沿って複数の画素が直列に並んだ列を画素列と呼んでいる。但し、ここではバンク121がソース配線の上方に形成された場合を説明したが、ゲート配線の上方に設けられていても良い。この場合は、ゲート配線に沿って複数の画素が直列に並んだ列を画素列と呼ぶ。

【0020】従って、画素部111は、複数のソース配線もしくは複数のゲート配線の上方に設けられたストライプ状のバンクにより分割された複数の画素列の集合体として見る事ができる。そのようにして見た場合、画素部111は、赤色に発光するストライプ状のEL層が形成された画素列、緑色に発光するストライプ状のEL層が形成された画素列及び青色に発光するストライプ状

のEL層が形成された画素列からなるとも言える。

【0021】また、上記ストライプ状のバンクは、複数のソース配線もしくは複数のゲート配線の上に設けられているため、実質的に画素部111は、複数のソース配線もしくは複数のゲート配線により分割された複数の画素列の集合体と見ることもできる。

【0022】次に、図1(A)に示した塗布工程を行った際の薄膜形成装置のヘッド部(吐出部と言っても良い)の様子を図1(B)に示す。

【0023】115は薄膜形成装置のヘッド部であり、赤色用ノズル116a、緑色用ノズル116b、青色用ノズル116cが取り付けられている。また各々のノズルの内部には赤色EL層用塗布液114a、緑色EL層用塗布液114b、青色EL層用塗布液114cが蓄えられている。

【0024】これらの塗布液は、加圧されることにより、画素部111上に吐出される。なお、塗布液は、ノズル116a、116b、116cと配管117をしきる板(図示せず)に配管117に充填された不活性ガスを加圧することで吐出される。このようなヘッド部115が紙面に垂直な方向に沿って手前方向に走査されることで図1(A)に示したような塗布工程が行われる。

【0025】なお、ここでは、赤色用ノズル116a、緑色用ノズル116b、青色用ノズル116cにそれぞれ赤色EL層用塗布液114a、緑色EL層用塗布液114b、青色EL層用塗布液114cが備えられているが、塗布液は、これらの色に限られることはなく、また、塗布液を備えているノズルは、一つであっても複数であっても良い。

【0026】さらに、ヘッド部115には、塗布液を吐出しやすくするために超音波による振動をあたえるための超音波振動子122が取り付けられている。これは、外部の超音波電源に接続されている。なお、超音波振動子を取り付ける位置は、図1(B)に示される位置に限られることはなく、別の位置に付けても良いし、各ノズルに付けても良い。

【0027】さらに、各ノズル114a、114b、114cには、それぞれヒーター123a、123b、123cが設けられている。このヒーターとは、塗布液をうまく吐出するための塗布液温度調節用に設けられているものであり、ヒーターとなる部分に抵抗材料を存在させると、抵抗材料によりヒーターにかかる電圧が制御できる。電圧が制御されることによりヒーター部にかかる温度調節ができるので、ここで用いる抵抗材料は、各塗布液が適温になるような抵抗を与える材料を選ぶとよい。なお、抵抗材料は、ノズルに接触するように存在させても良いし、ノズルが半導体材料で形成される場合には、ノズル自体に抵抗材料をドーピングしても良い。また、抵抗材料としては、銅、鉄、アルミニウム、タングステン、タンタル、ニッケル、リン、ボロン、ヒ素やア

ンチモンといった金属を用いる。これにより、吐出液の温度調節が可能となる。

【0028】さらにヒーターとしては、各ノズルのヒーター部分に測温部を設けて各塗布液の温度を検知し、検知した温度情報をフィードバックさせて新たな電気信号に変換する回路を設け、この回路に各ヒーターの温度を制御させるような機能を有するものも含める。

【0029】また、本明細書中ではヘッド部が走査されるという記載にしているが、基板をX-Yステージにより縦方向または横方向に移動させることも可能である。

【0030】ここで118に示される吐出部付近の拡大図を図1(C)に示す。基板110上に設けられた画素部111は、複数のTF-T119a~119cと画素電極120a~120cからなる複数の画素の集合体である。図1(B)のノズル116a~116cに圧力がかかると、その圧力により塗布液114a~114cが吐出される。

【0031】なお、画素間には樹脂材料で形成されたバンク121が設けられており、隣接する画素間で塗布液が混合されてしまうことを防いでいる。この構造ではバンク121の幅(フォトリソグラフィの解像度で決まる)を狭くすることで画素部の集積度が向上し、高精細な画像を得ることができる。また、ここで用いる塗布液としては、その粘性が $1 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることが好ましい。

【0032】また、バンク121を形成しうる樹脂材料としてはアクリル、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミドを用いることができる。この樹脂材料に予めカーボンや黒色顔料等を設けて樹脂材料を黒色化しておくと、バンク121を画素間の遮光膜として用いることも可能となる。

【0033】また、ノズル116a、116bまたは116cのいずれかに光反射を用いたセンサーを取り付けられ、塗布面とノズルとの距離を常に一定に保つように調節することも可能である。なお、センサーを取り付ける位置は、ノズルの先端が好ましいが、この限りではない。さらに、画素ピッチ(画素間の距離)に応じてノズル116a~116cの間隔を調節する機構を備えることで、どのような画素ピッチの自発光装置にも対応することが可能である。

【0034】こうしてノズル116a~116cから吐出された塗布液114a~114cは各々画素電極120a~120cを覆うようにして塗布される。塗布液114a~114cを塗布したら真空中で加熱処理(バーク処理または焼成処理)することにより塗布液114a~114cに含まれる有機溶媒を揮発させ、有機EL材料からなるEL層を形成する。このため、有機溶媒は有機EL材料のガラス転移温度(T_g)よりも低い温度で揮発するものを用いる。また、有機EL材料の粘度により最終的に形成されるEL層の膜厚が決まる。この場合、粘度

は $1 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (好ましくは $1 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$)とするのが好ましい。

【0035】さらに、有機EL材料中に不純物が多いと、EL層の劣化原因となり、発光効率が低下してしまうので有機EL材料中にはできるだけ不純物を低減することが望ましい。

【0036】なお、不純物を低減するには、溶媒及び有機EL材料を徹底的に精製し、溶媒と有機EL材料を混合する時の環境を可能な限り清浄化することが重要である。溶媒の精製または有機EL材料の精製は、蒸留法、昇華法、逕過法、再結晶法、再沈殿法、クロマトグラフィ法または透析法等の技術を繰り返し行うことが好ましい。最終的には金属元素やアルカリ金属元素等の不純物を0.1ppm以下 (好ましくは0.01ppm以下) にまで低減することが望ましい。

【0037】また、図1のような薄膜形成装置により有機EL材料を含む塗布液を塗布する際の雰囲気にも十分に注意することが好ましい。具体的には、上記有機EL材料の成膜工程を、窒素などの不活性ガスが充填されたクリーンブースやグローブボックス内で行うことが望ましい。

【0038】以上のような薄膜形成装置を用いることにより、塗布液を均一に効率よく塗布することができ、高いスループットでポリマー系有機EL材料からなるEL層を形成することができる。さらに、一つの画素列では切れ間なくストライプ状に塗布していくことができるため、非常にスループットが高い。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図2、図3を用いて説明する。図2に示したのは本発明の薄膜形成装置を用いて作製した自発光装置の画素部の断面図であり、図3(A)はその上面図、図3(B)はその回路構成である。実際には画素がマトリクス状に複数配列されて画素部 (画像表示部) が形成される。なお、図3(A)をA-A'で切断した断面図が図2に相当する。従って図2及び図3で共通の符号を用いているので、適宜両図面を参照すると良い。また、図3の上面図では二つの画素を図示しているが、どちらも同じ構造である。

【0040】図2において、11は基板、12は下地となる絶縁膜 (以下、下地膜という) である。基板11としてはガラス、ガラスセラミックス、石英、シリコン、セラミックス、金属若しくはプラスチックからなる基板を用いることができる。

【0041】また、下地膜12は特に可動イオンを含む基板や導電性を有する基板を用いる場合に有効であるが、石英基板には設けなくても構わない。下地膜12としては、珪素 (シリコン) を含む絶縁膜を用いれば良い。なお、本明細書において「珪素を含む絶縁膜」とは、具体的には酸化珪素膜、窒化珪素膜若しくは窒化酸

化珪素膜 (SiO_xN_y で示される) など珪素、酸素若しくは窒素を所定の割合で含む絶縁膜を指す。

【0042】また、下地膜12に放熱効果を持たせることによりTFTの発熱を放散させることはTFTの劣化又はEL素子の劣化を防ぐためにも有効である。放熱効果を持たせるには公知のあらゆる材料を用いることができる。

【0043】ここでは画素内に二つのTFTを形成している。201はスイッチング用TFTであり、nチャネル型TFTで形成され、202は電流制御用TFTであり、pチャネル型TFTで形成されている。

【0044】ただし、本発明において、スイッチング用TFTをnチャネル型TFT、電流制御用TFTをpチャネル型TFTに限定する必要はなく、スイッチング用TFTをpチャネル型TFT、電流制御用TFTをnチャネル型TFTにしたり、両方ともnチャネル型、又はpチャネル型TFTを用いることも可能である。

【0045】スイッチング用TFT201は、ソース領域13、ドレイン領域14、LDD領域15a~15d、高濃度不純物領域16及びチャネル形成領域17a、17bを含む活性層、ゲート絶縁膜18、ゲート電極19a、19b、第1層間絶縁膜20、ソース配線21並びにドレイン配線22を有して形成される。

【0046】また、図3に示すように、ゲート電極19a、19bは別の材料 (ゲート電極19a、19bよりも低抵抗な材料) で形成されたゲート配線211によって電氣的に接続されたダブルゲート構造となっている。勿論、ダブルゲート構造だけでなく、シングルゲートもしくはトリプルゲート構造といったいわゆるマルチゲート構造 (直列に接続された二つ以上のチャネル形成領域を有する活性層を含む構造) であっても良い。マルチゲート構造はオフ電流値を低減する上で極めて有効であり、本発明では画素のスイッチング素子201をマルチゲート構造とすることによりオフ電流値の低いスイッチング素子を実現している。

【0047】また、活性層は結晶構造を含む半導体膜で形成される。即ち、単結晶半導体膜でも良いし、多結晶半導体膜や微結晶半導体膜でも良い。また、ゲート絶縁膜18は珪素を含む絶縁膜で形成すれば良い。また、ゲート電極、ソース配線若しくはドレイン配線としてはあらゆる導電膜を用いることができる。

【0048】さらに、スイッチング用TFT201においては、LDD領域15a~15dは、ゲート絶縁膜18を挟んでゲート電極19a、19bと重ならないように設ける。このような構造はオフ電流値を低減する上で非常に効果的である。

【0049】なお、チャネル形成領域とLDD領域との間にオフセット領域 (チャネル形成領域と同一組成の半導体層であり、ゲート電圧が印加されない領域) を設けることはオフ電流値を下げる上でさらに好ましい。ま

た、二つ以上のゲート電極を有するマルチゲート構造の場合、チャネル形成領域の間に設けられた高濃度不純物領域がオフ電流値の低減に効果的である。

【0050】次に、電流制御用TFT202は、ソース領域31、ドレイン領域32及びチャネル形成領域34を含む活性層、ゲート絶縁膜18、ゲート電極35、第1層間絶縁膜20、ソース配線36並びにドレイン配線37を有して形成される。なお、ゲート電極35はシングルゲート構造となっているが、マルチゲート構造であっても良い。

【0051】図2に示すように、スイッチング用TFTのドレインは電流制御用TFT202のゲートに接続されている。具体的には電流制御用TFT202のゲート電極35はスイッチング用TFT201のドレイン領域14とドレイン配線（接続配線とも言える）22を介して電氣的に接続されている。また、ソース配線36は電源供給線212に接続される。

【0052】電流制御用TFT202はEL素子203に注入される電流量を制御するための素子であるが、EL素子の劣化を考慮するとあまり多くの電流を流すことは好ましくない。そのため、電流制御用TFT202に過剰な電流が流れないように、チャネル長(L)は長めに設計することが好ましい。望ましくは一画素あたり0.5~2 μ A（好ましくは1~1.5 μ A）となるようにする。

【0053】また、スイッチング用TFT201に形成されるLDD領域の長さ（幅）は0.5~3.5 μ m、代表的には2.0~2.5 μ mとすれば良い。

【0054】また、図3に示すように電流制御用TFT3503のゲート電極35を含む配線36は、3504で示される領域で電流制御用TFT3503のドレイン配線37と絶縁膜を挟んで重なる。このとき3504で示される領域では、保持容量（コンデンサ）が形成される。保持容量3504は電源供給線212と電氣的に接続された半導体膜3520、ゲート絶縁膜と同一層の絶縁膜（図示せず）及び電源供給線212で形成される容量も保持容量として用いることが可能である。この保持容量3504は、電流制御用TFT3503のゲート電極35にかかる電圧を保持するためのコンデンサとして機能する。

【0055】また、流しうる電流量を多くするという観点から見れば、電流制御用TFT202の活性層（特にチャネル形成領域）の膜厚を厚くする（好ましくは50~100nm、さらに好ましくは60~80nm）ことも有効である。逆に、スイッチング用TFT201の場合はオフ電流値を小さくするという観点から見れば、活性層（特にチャネル形成領域）の膜厚を薄くする（好ましくは20~50nm、さらに好ましくは25~40nm）ことも有効である。

【0056】次に、38は第1パッシベーション膜であ

り、膜厚は10nm~1 μ m（好ましくは200~500nm）とすれば良い。材料としては、珪素を含む絶縁膜（特に窒化酸化珪素膜又は窒化珪素膜が好ましい）を用いることができる。

【0057】第1パッシベーション膜38の上には、各TFTを覆うような形で第2層間絶縁膜（平坦化膜と言っても良い）39を形成し、TFTによってできる段差の平坦化を行う。第2層間絶縁膜39としては、有機樹脂膜が好ましく、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、BCB（ベンゾシクロブテン）等を用いると良い。勿論、十分な平坦化が可能であれば、無機膜を用いても良い。

【0058】第2層間絶縁膜39によってTFTによる段差を平坦化することは非常に重要である。後に形成されるEL層は非常に薄いため、段差が存在することによって発光不良を起こす場合がある。従って、EL層をできるだけ平坦面に形成しうるように画素電極を形成する前に平坦化しておくことが望ましい。

【0059】また、40は透明導電膜からなる画素電極（EL素子の陽極に相当する）であり、第2層間絶縁膜39及び第1パッシベーション膜38にコンタクトホール（開孔）を開けた後、形成された開孔部において電流制御用TFT202のドレイン配線37に接続されるように形成される。

【0060】本実施形態では、画素電極として酸化インジウムと酸化スズの化合物からなる導電膜を用いる。また、これに少量のガリウムを添加しても良い。さらに酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を用いることもできる。

【0061】画素電極を形成したら、樹脂材料からなるバンク41aおよび41bを形成する。バンク41aおよび41bは1~2 μ m厚のアクリル膜またはポリイミド膜をパターニングして形成すれば良い。このバンク41aおよび41bは、画素と画素との間にストライプ状に形成される。本実施例ではソース配線21に沿って形成するがゲート配線35に沿って形成しても良い。

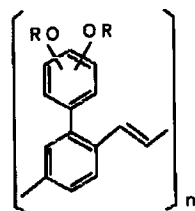
【0062】次にEL層42が図1で説明したような薄膜形成装置により形成される。なお、ここでは一画素しか図示していないが、図1で説明したようにR（赤）、G（緑）、B（青）の各色に対応した発光層が同時に形成される。EL層とする有機EL材料としてはポリマー系材料を用いる。代表的なポリマー系材料としては、ポリパラフェニレンビニレン（PPV）系、ポリビニルカルバゾール（PVK）系、ポリフルオレン系などが挙げられる。

【0063】なお、PPV系有機EL材料としては様々な型のものがあるが、例えば以下のような分子式が発表されている。（「H. Shenk, H. Becker, O. Gelsen, E. Kluge, W. Kreuder, and H. Spreitzer, "Polymers for Light Emitting Diodes", Euro Display, Proceedings, 1999, p. 3

3-37)

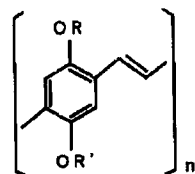
【0064】

【化1】



【0065】

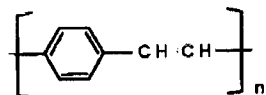
【化2】



【0066】また、特開平10-92576号公報に記載された分子式のポリフェニルビニルを用いることもできる。分子式は以下になる。

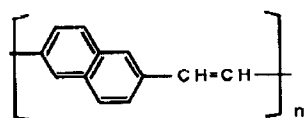
【0067】

【化3】



【0068】

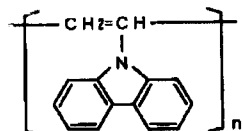
【化4】



【0069】また、PVK系有機EL材料としては以下のような分子式がある。

【0070】

【化5】



【0071】ポリマー系有機EL材料はポリマーの状態では溶媒に溶かして塗布することもできるし、モノマーの状態では溶媒に溶かして塗布した後に重合することもできる。モノマーの状態では塗布した場合、まずポリマー前駆体が形成され、真空中で加熱することにより重合してポ

リマーになる。

【0072】具体的なEL層としては、赤色に発光するEL層にはシアノポリフェニルビニレン、緑色に発光するEL層にはポリフェニルビニレン、青色に発光するEL層にはポリフェニルビニレン若しくはポリアルキルフェニルビニレンを用いれば良い。膜厚は30～150nm（好ましくは40～100nm）とすれば良い。

【0073】但し、以上の例は本発明のEL層として用いることのできる有機EL材料の一例であって、これに限定する必要はまったくない。本発明では有機EL材料と溶媒との混合物を図1に示す方式により塗布して、溶媒を揮発させて除去することによりEL層を形成する。従って、溶媒を揮発させる際にEL層のガラス転移温度を超えない組み合わせであれば如何なる有機EL材料を用いても良い。

【0074】また、代表的な溶媒としてはトルエン、キシレン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、アニソール、クロロフォルム、ジクロロメタン、γブチラクトン、ブチルセルソルブ、シクロヘキサン、NMP（N-メチル-2-ピロリドン）、シクロヘキサノン、ジオキサンまたは、THF（テトラヒドロフラン）が挙げられる。

【0075】さらに、EL層42を形成する際、EL層は水分や酸素の存在によって容易に劣化してしまうため、処理雰囲気は水分や酸素の少ない雰囲気とし、窒素やアルゴンといった不活性ガス中で行うことが望ましい。さらに処理雰囲気としては、塗布液の蒸発速度を制御できることから塗布液作製に用いた溶媒雰囲気にするのも良い。なお、これらを実施するためには、図1の薄膜形成装置を、不活性ガスを充填したクリーンブースに設置し、その雰囲気中で発光層の成膜工程を行うことが望ましい。

【0076】以上のようにしてEL層42を形成したら、次に遮光性導電膜からなる陰極43、保護電極44及び第2パッシベーション膜45が形成される。本実施形態では陰極43として、MgAgからなる導電膜を用い、保護電極44としてアルミニウムからなる導電膜を用いる。また、第2パッシベーション膜45としては、10nm～1μm（好ましくは200～500nm）の厚さの窒化珪素膜を用いる。

【0077】なお、上述のようにEL層は熱に弱いので、陰極43及び第2パッシベーション膜45はなるべく低温（好ましくは室温から120℃までの温度範囲）で成膜するのが望ましい。従って、プラズマCVD法、真空蒸着法又は溶液塗布法（スピンコート法）が望ましい成膜方法と言える。

【0078】ここまで完成したものをアクティブマトリクス基板とよび、アクティブマトリクス基板に対向して、対向基板（図示せず）が設けられる。本実施形態では対向基板としてガラス基板を用いる。なお、対向基板

としては、プラスチックやセラミックスからなる基板を用いても良い。

【0079】また、アクティブマトリクス基板と対向基板はシール剤（図示せず）によって接着され、密閉空間（図示せず）が形成される。本実施形態では、密閉空間をアルゴンガスで充填している。勿論、この密閉空間内に酸化バリウムといった乾燥剤を配置したり酸化防止剤を配置することも可能である。

【0080】

【実施例】〔実施例1〕本発明の実施例における画素部とその周辺に設けられる駆動回路部のTFTを同時に作製する方法について図4～図6を用いて説明する。但し、説明を簡単にするために、駆動回路に関しては基本回路であるCMOS回路を図示することとする。

【0081】まず、図4（A）に示すように、ガラス基板300上に下地膜301を300nmの厚さに形成する。本実施例では下地膜301として100nm厚の窒化酸化珪素膜と200nmの窒化酸化珪素膜とを積層して用いる。この時、ガラス基板300に接する方の窒素濃度を10～25wt%としておくと良い。もちろん下地膜を設けずに石英基板上に直接素子を形成しても良い。

【0082】次に下地膜301の上に50nmの厚さの非晶質珪素膜（図示せず）を公知の成膜法で形成する。なお、非晶質珪素膜に限定する必要はなく、非晶質構造を含む半導体膜（微結晶半導体膜を含む）であれば良い。さらに非晶質シリコンゲルマニウム膜などの非晶質構造を含む化合物半導体膜でも良い。また、膜厚は20～100nmの厚さであれば良い。

【0083】そして、公知の技術により非晶質珪素膜を結晶化し、結晶質珪素膜（多結晶シリコン膜若しくはポリシリコン膜ともいう）302を形成する。公知の結晶化方法としては、電熱炉を使用した熱結晶化方法、レーザー光を用いたレーザーアニール結晶化法、赤外光を用いたランプアニール結晶化法がある。本実施例では、XeClガスを用いたエキシマレーザー光を用いて結晶化する。

【0084】なお、本実施例では線状に加工したパルス発振型のエキシマレーザー光を用いるが、矩形であっても良いし、連続発振型のアルゴンレーザー光や連続発振型のエキシマレーザー光を用いることもできる。

【0085】本実施例では結晶質珪素膜をTFTの活性層として用いるが、非晶質珪素膜を用いることも可能である。また、オフ電流を低減する必要があるスイッチング用TFTの活性層を非晶質珪素膜で形成し、電流制御用TFTの活性層を結晶質珪素膜で形成することも可能である。非晶質珪素膜はキャリア移動度が低いので電流を流しにくくオフ電流が流れにくい。即ち、電流を流しにくい非晶質珪素膜と電流を流しやすい結晶質珪素膜の両者の利点を生かすことができる。

【0086】次に、図4（B）に示すように、結晶質珪素膜302上に酸化珪素膜からなる保護膜303を130nmの厚さに形成する。この厚さは100～200nm（好ましくは130～170nm）の範囲で選べば良い。また、珪素を含む絶縁膜であれば他の膜でも良い。この保護膜303は不純物を添加する際に結晶質珪素膜が直接プラズマに曝されないようにするためと、微妙な濃度制御を可能にするために設ける。

【0087】そして、その上にレジストマスク304a、304bを形成し、保護膜303を介してn型を付与する不純物元素（以下、n型不純物元素という）を添加する。なお、n型不純物元素としては、代表的には15族に属する元素、典型的にはリン又は砒素を用いることができる。なお、本実施例ではホスフィン（PH₃）を質量分離しないでプラズマ励起したプラズマ（イオン）ドーピング法を用い、リンを 1×10^{18} atoms/cm³の濃度で添加する。勿論、質量分離を行うイオンインプランテーション法を用いても良い。

【0088】この工程により形成されるn型不純物領域305には、n型不純物元素が $2 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{19}$ atoms/cm³（代表的には $5 \times 10^{17} \sim 5 \times 10^{18}$ atoms/cm³）の濃度で含まれるようにドーズ量を調節する。

【0089】次に、図4（C）に示すように、保護膜303およびレジスト304a、304bを除去し、添加した15族に属する元素の活性化を行う。活性化手段は公知の技術を用いれば良いが、本実施例ではエキシマレーザー光の照射により活性化する。勿論、パルス発振型でも連続発振型でも良いし、エキシマレーザー光に限定する必要はない。但し、添加された不純物元素の活性化が目的であるので、結晶質珪素膜が溶融しない程度のエネルギーで照射することが好ましい。なお、保護膜303をつけたままレーザー光を照射しても良い。

【0090】なお、このレーザー光による不純物元素の活性化に際して、熱処理による活性化を併用しても構わない。熱処理による活性化を行う場合は、基板の耐熱性を考慮して450～550℃程度の熱処理を行えば良い。

【0091】この工程によりn型不純物領域305の端部、即ち、n型不純物領域305、の周囲に存在するn型不純物元素を添加していない領域との境界部（接合部）が明確になる。このことは、後にTFTが完成した時点において、LDD領域とチャネル形成領域とが非常に良好な接合部を形成しうることを意味する。

【0092】次に、図4（D）に示すように、結晶質珪素膜の不要な部分を除去して、島状の半導体膜（以下、活性層という）306～309を形成する。

【0093】次に、図4（E）に示すように、活性層306～309を覆ってゲート絶縁膜310を形成する。ゲート絶縁膜310としては、10～200nm、好ましくは50～150nmの厚さの珪素を含む絶縁膜を用

いれれば良い。これは単層構造でも積層構造でも良い。本実施例では110nm厚の窒化酸化珪素膜を用いる。

【0094】次に、200～400nm厚の導電膜を形成し、パターニングしてゲート電極311～315を形成する。このゲート電極311～315の端部をテーパ状にすることもできる。なお、本実施例ではゲート電極と、ゲート電極に電氣的に接続された引き回しのための配線（以下、ゲート配線という）とを別の材料で形成する。具体的にはゲート電極よりも低抵抗な材料をゲート配線として用いる。これは、ゲート電極としては微細加工が可能な材料を用い、ゲート配線には微細加工はできなくとも配線抵抗が小さい材料を用いるためである。勿論、ゲート電極とゲート配線とを同一材料で形成しても構わない。

【0095】また、ゲート電極は単層の導電膜で形成しても良いが、必要に応じて二層、三層といった積層膜とすることが好ましい。ゲート電極の材料としては公知のあらゆる導電膜を用いることができる。ただし、上述のように微細加工が可能、具体的には2μm以下の線幅にパターニング可能な材料が好ましい。

【0096】代表的には、タンタル（Ta）、チタン（Ti）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、クロム（Cr）、シリコン（Si）から選ばれた元素からなる膜、または前記元素の窒化物膜（代表的には窒化タンタル膜、窒化タングステン膜、窒化チタン膜）、または前記元素を組み合わせた合金膜（代表的にはMo-W合金、Mo-Ta合金）、または前記元素のシリサイド膜（代表的にはタングステンシリサイド膜、チタンシリサイド膜）を用いることができる。勿論、単層で用いても積層して用いても良い。

【0097】本実施例では、50nm厚の窒化タンタル（Ta₂N₃）膜と、350nm厚のタンタル（Ta）膜とからなる積層膜を用いる。これはスパッタ法で形成すれば良い。また、スパッタガスとしてXe、Ne等の不活性ガスを添加すると応力による膜はがれを防止することができる。

【0098】またこの時、ゲート電極312はn型不純物領域305の一部とゲート絶縁膜310を挟んで重なるように形成する。この重なった部分が後にゲート電極と重なったLDD領域となる。なお、ゲート電極313、314は、断面では、二つに見えるが実際には電氣的に接続されている。

【0099】次に、図5（A）に示すように、ゲート電極311～315をマスクとして自己整合的にn型不純物元素（本実施例ではリン）を添加する。こうして形成される不純物領域316～323にはn型不純物領域305の1/2～1/10（代表的には1/3～1/4）の濃度でリンが添加されるように調節する。具体的には、 $1 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ （典型的には $3 \times 10^{17} \sim 3 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ ）の濃度が好ましい。

【0100】次に、図5（B）に示すように、ゲート電極等を覆う形でレジストマスク324a～324dを形成し、n型不純物元素（本実施例ではリン）を添加して高濃度にリンを含む不純物領域325～329を形成する。ここでもホスフィン（PH₃）を用いたイオンドーピング法で行い、この領域のリンの濃度は $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ （代表的には $2 \times 10^{20} \sim 5 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ ）となるように調節する。

【0101】この工程によってnチャネル型TFTのソース領域若しくはドレイン領域が形成されるが、スイッチング用TFTでは、図5（A）の工程で形成したn型不純物領域319～321の一部を残す。この残された領域が、図2におけるスイッチング用TFT201のLDD領域15a～15dに対応する。

【0102】次に、図5（C）に示すように、レジストマスク324a～324dを除去し、新たにレジストマスク332を形成する。そして、p型不純物元素（本実施例ではボロン）を添加し、高濃度にボロンを含む不純物領域333～336を形成する。ここではジボラン（B₂H₆）を用いたイオンドーピング法により $3 \times 10^{20} \sim 3 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ （代表的には $5 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ ）濃度となるようにボロンを添加する。

【0103】なお、不純物領域333～336には既に $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ の濃度でリンが添加されているが、ここで添加されるボロンはその少なくとも3倍以上の濃度で添加される。そのため、予め形成されていたn型の不純物領域は完全にp型に反転し、p型の不純物領域として機能する。

【0104】次に、レジストマスク332を除去した後、それぞれの濃度で添加されたn型またはp型不純物元素を活性化する。活性化手段としては、ファーンズアニール法、レーザーアニール法、またはランプアニール法で行うことができる。本実施例では電熱炉において窒素雰囲気中、550℃、4時間の熱処理を行う。

【0105】このとき雰囲気中の酸素を極力排除することが重要である。なぜならば酸素が少しでも存在していると露呈したゲート電極の表面が酸化され、抵抗の増加を招くと共に後にオーミックコンタクトを取りにくくなるからである。従って、上記活性化工程における処理雰囲気中の酸素濃度は1ppm以下、好ましくは0.1ppm以下とすることが望ましい。

【0106】次に、活性化工程が終了したら図5（D）に示すように300nm厚のゲート配線337を形成する。ゲート配線337の材料としては、アルミニウム（Al）又は銅（Cu）を主成分（組成として50～100%を占める。）とする金属を用いれば良い。配置としては図3のようにゲート配線211とスイッチング用TFTのゲート電極19a、19b（図4（E）の313、314）が電氣的に接続するように形成する。

【0107】このような構造とすることでゲート配線の

配線抵抗を非常に小さくすることができるため、面積の大きい画像表示領域(画素部)を形成することができる。即ち、画面の大きさが対角10インチ以上(さらには30インチ以上)の自発光装置を実現する上で、本実施例の画素構造は極めて有効である。

【0108】次に、図6(A)に示すように、第1層間絶縁膜338を形成する。第1層間絶縁膜338としては、珪素を含む絶縁膜を単層で用いるか、2種類以上の珪素を含む絶縁膜を組み合わせた積層膜を用いれば良い。また、膜厚は400nm～1.5 μ mとすれば良い。本実施例では、200nm厚の窒化酸化珪素膜の上に800nm厚の酸化珪素膜を積層した構造とする。

【0109】さらに、3～100%の水素を含む雰囲気中で、300～450℃で1～12時間の熱処理を行い、水素化処理をする。この工程は熱的に励起された水素により半導体膜の不對結合手を水素終端する工程である。水素化の他の手段として、プラズマ水素化(プラズマ化して生成された水素を用いる)を行っても良い。

【0110】なお、水素化処理は第1層間絶縁膜338を形成する間に入れても良い。即ち、200nm厚の窒化酸化珪素膜を形成した後で上記のように水素化処理を行い、その後で残り800nm厚の酸化珪素膜を形成してもよい。

【0111】次に、第1層間絶縁膜338及びゲート絶縁膜310に対してコンタクトホールを形成し、ソース配線339～342と、ドレイン配線343～345を形成する。なお、本実施例ではこの電極を、Ti膜を100nm、Tiを含むアルミニウム膜を300nm、Ti膜150nmをスパッタ法で連続形成した3層構造の積層膜とする。勿論、他の導電膜でも良い。

【0112】次に、50～500nm(代表的には200～300nm)の厚さで第1パッシベーション膜346を形成する。本実施例では第1パッシベーション膜346として300nm厚の窒化酸化珪素膜を用いる。これは窒化珪素膜で代用しても良い。

【0113】なお、窒化酸化珪素膜の形成に先立ってH₂、NH₃等水素を含むガスを用いてプラズマ処理を行うことは有効である。この前処理により励起された水素が第1層間絶縁膜338に供給され、熱処理を行うことで、第1パッシベーション膜346の膜質が改善される。それと同時に、第1層間絶縁膜338に添加された水素が下層側に拡散するため、効果的に活性層を水素化することができる。

【0114】次に、図6(B)に示すように有機樹脂からなる第2層間絶縁膜347を形成する。有機樹脂としては、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、BCB(ベンゾシクロブテン)等を使用することができる。特に、第2層間絶縁膜347は平坦化の意味合いが強いので、平坦性に優れたアクリルが好ましい。本実施例ではTFPによって形成される段差を十分に平坦化しうる膜厚で

アクリル膜を形成する。好ましくは1～5 μ m(さらに好ましくは2～4 μ m)とすれば良い。

【0115】次に、第2層間絶縁膜347及び第1パッシベーション膜346に対してコンタクトホールを形成し、ドレイン配線345と電氣的に接続される画素電極348を形成する。本実施例では酸化インジウム・スズ(ITO)膜を110nmの厚さに形成し、パターニングを行って画素電極とする。また、酸化インジウムに2～20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合した透明導電膜を用いても良い。この画素電極がEL素子の陽極となる。

【0116】次に、図6(C)に示すように、樹脂材料からなるバンク349を形成する。バンク349は1～2 μ m厚のアクリル膜またはポリイミド膜をパターニングして形成すれば良い。このバンク349は図3に示したように、画素と画素との間にストライプ状に形成される。本実施例ではソース配線341に沿って形成するがゲート配線337に沿って形成しても良い。

【0117】次に、EL層350を、図1を用いて説明した薄膜形成装置を用いた成膜工程により形成する。具体的には、EL層350となる有機EL材料をクロロフォルム、ジクロロメタン、キシレン、トルエン、テトラヒドロフラン、N-メチルピロリドンといった溶媒に溶かして塗布し、その後、熱処理を行うことにより溶媒を揮発させる。こうして有機EL材料からなる被膜(EL層)が形成される。

【0118】なお、本実施例では一画素しか図示されていないが、このとき同時に赤色に発光するEL層、緑色に発光するEL層及び青色に発光するEL層が形成される。本実施例では、赤色に発光するEL層としてシアノポリフェニレンビニレン、緑色に発光するEL層としてポリフェニレンビニレン、青色に発光するEL層としてポリアルキルフェニレンを各々50nmの厚さに形成する。また、溶媒としては、1,2-ジクロロメタンを用い、80～150℃のホットプレートで1～5分の熱処理を行って揮発させる。

【0119】なお、EL層350としては公知の材料を用いることができる。公知の材料としては、駆動電圧を考慮すると有機材料を用いるのが好ましい。なお、本実施例ではEL層350を上記EL層のみの単層構造とするが、必要に応じて電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層、正孔注入層、電子阻止層もしくは正孔素子層を設けても良い。また、本実施例ではEL素子の陰極351としてMgAg電極を用いた例を示すが、公知の他の材料であっても良い。

【0120】EL層350を形成した後、陰極(MgAg電極)351を真空蒸着法を用いて形成する。なお、EL層350の膜厚は80～200nm(典型的には100～120nm)、陰極351の厚さは180～300nm(典型的には200～250nm)とすれば良い。

【0121】さらに、陰極351上には、保護電極352を設ける。保護電極352としてはアルミニウムを主成分とする導電膜を用いれば良い。保護電極352は、マスクを用いて真空蒸着法で形成すれば良い。

【0122】最後に、窒化珪素膜からなる第2パッシベーション膜353を300nmの厚さに形成する。実際には保護電極352がEL層を水分等から保護する役割を果たすが、さらに第2パッシベーション膜353を形成しておくことで、EL素子の信頼性をさらに高めることができる。

【0123】本実施例の場合、図6(C)に示すように、nチャネル型205の活性層は、ソース領域355、ドレイン領域356、LDD領域357及びチャネル形成領域358を含み、LDD領域357はゲート絶縁膜310を挟んでゲート電極312と重なっている。

【0124】ドレイン領域側のみにLDD領域を形成しているのは、動作速度を落とさないための配慮である。また、このnチャネル型TFT205はオフ電流値をあまり気にする必要はなく、それよりも動作速度を重視した方がよい。従って、LDD領域357は完全にゲート電極に重ねてしまい、極力抵抗成分を少なくすることが望ましい。即ち、いわゆるオフセットはなくした方がよい。

【0125】こうして図6(C)に示すような構造のアクティブマトリクス基板が完成する。なお、バンク349を形成した後、パッシベーション膜353を形成するまでの工程をマルチチャンバー方式（またはインライン方式）の薄膜形成装置を用いて、大気解放せずに連続的に処理することは有効である。

【0126】ところで、本実施例のアクティブマトリクス基板は、画素部だけでなく駆動回路部にも最適な構造のTFTを配置することにより、非常に高い信頼性を示し、動作特性も向上しうる。

【0127】まず、極力動作速度を落とさないようにホットキャリア注入を低減させる構造を有するTFTを、駆動回路部を形成するCMOS回路のnチャネル型TFT205として用いる。なお、ここでいう駆動回路としては、シフトレジスタ、バッファ、レベルシフタ、サンプリング回路（サンプル及びホールド回路）などが含まれる。デジタル駆動を行う場合には、D/Aコンバータなどの信号変換回路も含まれうる。

【0128】なお、駆動回路の中でもサンプリング回路は他の回路と比べて少し特殊であり、チャネル形成領域を双方向に大電流が流れる。即ち、ソース領域とドレイン領域の役割が入れ替わるのである。さらに、オフ電流値を極力低く抑える必要があり、そういった意味でスイッチング用TFTと電流制御用TFTの中間程度の機能を有するTFTを配置することが望ましい。

【0129】従って、サンプリング回路を形成するnチャネル型TFTは、図7に示すような構造のTFTを配

置することが望ましい。図7に示すように、LDD領域901a、901bの一部がゲート絶縁膜902を介してゲート電極903と重なる。この効果は電流を流した際に生じるホットキャリア注入に対する劣化対策であり、サンプリング回路の場合はチャネル形成領域904を挟む形で両側に設ける点異なる。

【0130】なお、実際には図6(C)まで完成したら、さらに外気に曝されないように気密性の高いガラス、石英、プラスチックといったハウジング材でパッケージング（封入）することが好ましい。その際、ハウジング材の内部に内部に酸化バリウムといった吸湿剤や酸化防止剤を配置するとよい。

【0131】また、パッケージング等の処理により気密性を高めたら、基板上に形成された素子又は回路から引き回された端子と外部信号端子とを接続するためのコネクタ（フレキシブルプリントサーキット：FPC）を取り付けて製品として完成する。このような出荷できる状態にまでした状態を本明細書中では自発光装置（またはELモジュール）をという。

【0132】ここで本実施例のアクティブマトリクス型自発光装置の構成を図8の斜視図を用いて説明する。本実施例のアクティブマトリクス型自発光装置は、ガラス基板601上に形成された、画素部602と、ゲート側駆動回路603と、ソース側駆動回路604を含む。画素部のスイッチング用TFT605はnチャネル型TFTであり、ゲート側駆動回路603に接続されたゲート配線606、ソース側駆動回路604に接続されたソース配線607の交点に配置されている。また、スイッチング用TFT605のドレインは電流制御用TFT608のゲートに接続されている。

【0133】さらに、電流制御用TFT608のソース側は電源供給線609に接続される。本実施例のような構造では、電源供給線609には接地電位（アース電位）が与えられている。また、電流制御用TFT608のドレインにはEL素子610が接続されている。また、このEL素子610の陽極には所定の電圧（3～12V、好ましくは3～5V）が加えられる。

【0134】そして、外部入出力端子となるFPC611には駆動回路部まで信号を伝達するための接続配線612、613、及び電源供給線609に接続された接続配線614が設けられている。

【0135】また、図8に示した自発光装置の回路構成の一例を図9に示す。本実施例の自発光装置は、ソース側駆動回路801、ゲート側駆動回路（A）807、ゲート側駆動回路（B）811、画素部806を有している。なお、本明細書中において、駆動回路部とはソース側処理回路およびゲート側駆動回路を含めた総称である。

【0136】ソース側駆動回路801は、シフトレジスタ802、レベルシフタ803、バッファ804、サン

プリング回路（サンプル及びホールド回路）805を備えている。また、ゲート側駆動回路（A）807は、シフトレジスタ808、レベルシフト809、バッファ810を備えている。ゲート側駆動回路（B）811も同様な構成である。

【0137】ここでシフトレジスタ802、808は駆動電圧が5～16V（代表的には10V）であり、回路を形成するCMOS回路に使われるnチャネル型TFTは図6（C）の205で示される構造が適している。

【0138】また、レベルシフト803、809、バッファ804、810はシフトレジスタと同様に、図6（C）のnチャネル型TFT205を含むCMOS回路が適している。なお、ゲート配線をダブルゲート構造、トリプルゲート構造といったマルチゲート構造とすることは、各回路の信頼性を向上させる上で有効である。

【0139】また、サンプリング回路805はソース領域とドレイン領域が反転する上、オフ電流値を低減する必要があるので、図7のnチャネル型TFT208を含むCMOS回路が適している。

【0140】また、画素部806は図2に示した構造の画素を配置する。

【0141】なお、上記構成は、図4～6に示した作製工程に従ってTFTを作製することによって容易に実現することができる。また、本実施例では画素部と駆動回路部の構成のみ示しているが、本実施例の作製工程に従えば、その他にも信号分割回路、D/Aコンバータ回路、オペアンプ回路、 γ 補正回路など駆動回路以外の論理回路を同一基板上に形成することが可能であり、さらにはメモリ部やマイクロプロセッサ等を形成しうると考えている。

【0142】さらに、ハウジング材をも含めた本実施例のELモジュールについて図10（A）、（B）を用いて説明する。なお、必要に応じて図8、図9で用いた符号を引用することにする。

【0143】図10（A）は、図8に示した状態にシーリング構造を設けた状態を示す上面図である。点線で示された602は画素部、603はゲート側駆動回路、604はソース側駆動回路である。本発明のシーリング構造は、図8の状態に対して充填材（図示せず）、ハウジング材1101、シール材（図示せず）及びフレーム材1102を設けた構造である。

【0144】ここで、図10（A）をA-A'で切断した断面図を図10（B）に示す。なお、図10（A）、（B）では同一の部位に同一の符号を用いている。

【0145】図10（B）に示すように、基板601上には画素部602、ゲート側駆動回路603が形成されており、画素部602は電流制御用TFT202とそれに電気的に接続された画素電極348を含む複数の画素により形成される。また、ゲート側駆動回路603はnチャネル型TFT205とpチャネル型TFT206と

を相補的に組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0146】画素電極348はEL素子の陽極として機能する。また、画素電極348の両端にはバンク349が形成され、バンク349の内側にEL層350、陰極351が形成される。また、その上には保護電極352、第2パッシベーション膜353が形成される。勿論、発明の実施の形態にも述べたようにEL素子の構造を反対とし、画素電極を陰極としても構わない。

【0147】本実施例の場合、保護電極352は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線612を経由してFPC611に電気的に接続されている。さらに、画素部602及びゲート側駆動回路603に含まれる素子は全て第2パッシベーション膜353で覆われている。この第2パッシベーション膜353は省略することも可能であるが、各素子を外部と遮断する上で設けた方が好ましい。

【0148】次に、EL素子を覆うようにして充填材1103を設ける。この充填材1103はハウジング材1101を接着するための接着剤としても機能する。充填材1103としては、PVC（ポリビニルクロライド）、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）またはEVA（エチレンビニルアセテート）を用いることができる。この充填材1103の内部に乾燥剤（図示せず）を設けておくと、吸湿効果を保ち続けられるので好ましい。このとき、乾燥剤は充填材に添加されたものであっても良いし、充填材に封入されたものであっても良い。また、上述した充填材の代わりに不活性ガス（窒素、アルゴン、ヘリウム等）の他、不活性液体（パーフルオロアルカンに代表されるのは、液状フッ素化炭素等である）を充填させてもよい。

【0149】また、本実施例ではハウジング材1101としては、ガラス、プラスチック、およびセラミックスからなる材料を用いることができる。なお、充填材1103の内部に予め酸化バリウム等の吸湿剤を添加しておくことは有効である。

【0150】次に、充填材1103を用いてハウジング材1101を接着した後、充填材1103の側面（露出面）を覆うようにフレーム材1102を取り付ける。フレーム材1102はシール材（接着剤として機能する）1104によって接着される。このとき、シール材1104としては、光硬化性樹脂を用いるのが好ましいが、EL層の耐熱性が許せば熱硬化性樹脂を用いても良い。なお、シール材1104はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、シール材1104の内部に乾燥剤を添加してあっても良い。

【0151】以上のような方式を用いてEL素子を充填材1103に封入することにより、EL素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐ

ことができる。従って、信頼性の高い自発光装置を作製することができる。なお、本実施例において、赤色、緑色または青色に発光する三種類のストライプ状のEL層を同時に縦方向または横方向に形成する例を示したがストライプ状のEL層を長手方向において複数に分割して形成しても良い。

【0152】また、本実施例では赤色に発光するEL層、緑色に発光するEL層、青色に発光するEL層の全てを図1の薄膜形成装置を用いて形成する例を示しているが、図1の薄膜形成装置を用いるEL層は赤色用、緑色用または青色用の少なくとも一つであっても良い。

【0153】〔実施例2〕次に、図2において説明した画素部におけるコンタクト構造に改良を加える際の作製方法について図11の断面図を用いて説明する。なお、図11における番号は、図2における番号に対応している。本実施例1の工程に従って、図11(A)に示すようにEL素子を構成する画素電極(陽極)40が設けられている状態を得る。

【0154】次に画素電極上のコンタクト部1900をアクリルで埋め、図11(B)に示すようにコンタクトホール保護部1901を設ける。ここでは、アクリルをスピコート法により成膜し、レジストマスクを用いて露光した後、エッチングを行うことにより図11(B)に示すようなコンタクトホール保護部1901を形成させる。

【0155】なお、コンタクトホール保護部1901は、断面から見て画素電極よりも盛り上がっている部分(図11(B)のDaに示す部分)の厚さが0.1~1 μ m、好ましくは0.1~0.5 μ m、さらに好ましくは0.1~0.3 μ mとなるのがよい。コンタクトホール保護部1901が形成されると、図11(C)に示すようにEL層42が形成され、さらに陰極43が形成される。EL層42及び陰極43の作製方法は、実施例1と同様の方法を用いればよい。

【0156】また、コンタクトホール保護部1901には、有機樹脂が好ましく、ポリイミド、ポリアミド、アクリル、BCB(ベンゾシクロブテン)といった材料を用いると良い。また、これらの有機樹脂を用いる際には、粘度を 10^{-3} Pa \cdot s~ 10^{-1} Pa \cdot sとするとよい。

【0157】以上のようにして図11(C)に示す様な構造とすることで、コンタクトホールの段差部分で、EL層42が切断された際に生じる画素電極40と陰極43間での短絡の問題を解決することができる。また、図11で示した画素部の上面図を図12に示す。なお、図12で使用される番号は、図11の番号と一致しており、本実施例で示したコンタクトホール保護部1901は上面図で見ると図12の1901で示される位置にある。

【0158】また、本実施例の構成は、実施例1の構成

と自由に組み合わせることができる。

【0159】〔実施例3〕実施例1では、本発明を実施する上でEL層を形成する際に、塗布液が加圧されることにより各ノズルから塗布液が画素部に吐出される加圧タイプの塗布方法を用いた。本実施例では、塗布方法として各ノズルが一本の管からなる柔軟で微細な接触子からなり、この接触子が画素部のバンクに接触することにより塗布液が画素部に吐出されるという毛管現象を利用した万年筆タイプの塗布方法を用いた例を示す。

【0160】図13(A)に示すように、基板110上にはTFTによって画素部111、ソース側駆動回路112、ゲート側駆動回路113が形成され、画素部111はバンク121によってストライプ状に分割されている。

【0161】本実施例では、図13の薄膜形成装置を用いてEL層として機能する有機EL材料の成膜工程を行う。ヘッド部124には、赤色用ノズル125a、緑色用ノズル125b、青色用ノズル125cが取り付けられている。これらのノズルの先端には、管状の部品がついており、これを本明細書中では、接触子と呼ぶ。なお、赤色用ノズル125a、緑色用ノズル125b、青色用ノズル125cに取り付けられている接触子をそれぞれ接触子129a、接触子129b、接触子129cとよぶ。

【0162】この接触子は、シリコン、ゲルマニウムといった半導体材料、鉄、銅、アルミニウム、ステンレスといった金属、ゴム、テフロン(登録商標)、ガラスやプラスチックでできている。そして、接触子の一端がバンクに接触することにより毛管現象でノズル中の塗布液が注入される。なお、各々のノズルの内部には赤色EL層用塗布液114a、緑色EL層用塗布液114b、青色EL層用塗布液114cが蓄えられている。取り付けられたノズルによって同時に赤色用塗布液114a、緑色用塗布液114b及び青色用塗布液114cを塗り分ける。

【0163】さらに、ヘッド部124には、超音波振動子122が取り付けられており、また、各ノズル125a、125b、125cには、ヒーター123a、123b、123cがそれぞれ取り付けられている。この超音波振動子及びヒーターは、本明細書中の本実施の形態で示すように塗布液を塗布しやすくするために設けられている。

【0164】本実施例における特徴は、塗布する位置を一度決めれば、バンク121に沿って塗布液が塗布されるため塗布位置がずれにくいという点にある。

【0165】また、本実施例においては、ヘッド部124がaで示される方向に移動するのに伴って塗布液が塗布されるだけでなく、毛管現象によっても塗布液が塗布面に広がるのでより均一に効率よく塗布液を塗布することができる。この動作を繰り返して画素部に塗布液を塗布していき、その後、熱処理により溶媒を揮発させて有

機EL材料を形成する。

【0166】なお、本実施例は実施例1で説明した自発光装置の作製に用いることが可能である。バンク121はパターンニングによりストライプ状に形成すればよいし、ヘッド部124の動作は電氣的に制御すれば良い。なお、バンク121をマトリクス状に形成して画素部を塗布することも可能である。

【0167】本実施例で示した、万年筆タイプの塗布例に関してノズル部分の構造を変えることにより塗布方法を改良した例を図14に示す。

【0168】ヘッド部127には、各ノズル125a、125b、125cがそれぞれ取り付けられており、これらのノズルはいずれも図13で示したものと同様に一本の管でなり柔軟で微細な接触子からなる。しかし、ここでは、接触子はバンクと接触しないところに位置している。なお、図14に示されているノズルには、図14(B)に示すように液吸い取り管126a、126b、126cがそれぞれ取り付けられている。つまりそれぞれの接触子の外側に二重になるように液吸い取り管が126a、126b、126cがそれぞれ取り付けられている。

【0169】この液吸い取り管の役割を図14(C)を用いて説明する。なお、図14(C)は、図14(B)の128の拡大図である。

【0170】本実施例における塗布液114aは、塗布すべき画素部において画素電極もしくは、すでに塗布された塗布液と接触した際に毛管現象により吐出される。さらに、塗布液114aは、ノズル125aから矢印bの方向へかけられる圧力や塗布液の重力により吐出が補助される。

【0171】しかし、吐出される瞬間に表面張力により矢印cの方向へ塗布液が広がってしまい液切れが悪くなる。そこで、広がった塗布液を矢印cの方向に吸い取るための液吸い取り管126aを設ける。

【0172】液吸い取り管126aを設けることで働く吸引力により吐出部に滞留している余分な塗布液を取り除くことができ、液切れの悪さが改善される。また、吐出される瞬間の塗布液の大きさをすることもでき、さらに吐出部の液詰まりを防止するのに効果的である。

【0173】また、ノズルの管の外側先端部は、吸い取られた液が液吸い取り管に取り込まれやすくするために濡れ性を高めておくことと良い。

【0174】なお、本実施例において、各液吸い取り管から吸い取られた塗布液は、全て接続されているヘッド部127に回収される。なお、ヘッド部127は外部のポンプ(図示せず)に接続されていることから、ヘッド部に回収された塗布液はポンプにより吸引される。

【0175】〔実施例4〕本実施例は、EL層を形成する際にEL層用の塗布液を荷電粒子とし、これに電圧をかけることにより制御して、画素部に塗布液を塗布する

という電着タイプの塗布例を図15に示す。なお、図15(A)は本実施例のモデル図であり、図15(B)は、本実施例を実施した例を示す。図15(A)(B)において、いずれも矢印kの方向に塗布液が塗布されている。

【0176】図15(A)に示すように基板1801上には、バンク1802が設けられている。次にEL層用の塗布液として有機EL材料を、溶媒に溶解させる。なお、本実施例では、有機EL材料として、赤色EL層としてシアノポリフェニレンビニレン、緑色に発光するEL層として、ポリフェニレンビニレン、青色に発光するEL層としてはポリアルキルフェニレンを用い、溶媒としては、トルエンやN-メチルピロリドンを用いる。

【0177】なお、溶媒の有機EL材料に対する溶解度を高めるためにアルコールや界面活性剤を混合させても良い。

【0178】次にEL層用の塗布液をノズル1804で、超音波振動もしくは温度をかけることによりノズルから取り出しやすい霧状の粒子にする。ノズル1804および引き出し電極1805にはそれぞれ電圧がかけられていることから霧状の粒子は、引き出し電極1805によりノズル1804より荷電粒子として引き出される。

【0179】なお、EL塗布液を荷電粒子として引き出しやすくするために、導電率の高い溶媒を用いて塗布液を作製すると良い。

【0180】さらに引き出し電極1805により引き出された霧状の粒子は、加速電極1806により引き出された方向に(ノズル1804から基板1801の方向に)加速され、制御電極1807により荷電粒子の流れがコントロールされて最終的に基板1801上の画素部に電着される。

【0181】本実施例では、ノズル1804から引き出し電極1805により荷電粒子が引き出された後、加速電極1806及び制御電極1807により荷電粒子がうまく基板上の画素に電着されるように補正されているが、電極は、必ずしも3つである必要はなく1つ以上であれば良い。

【0182】また、ノズル1804には、ヒーター1808及び超音波振動子1809が設けられている。なお、ヒーター1808を設けて温度をかけたり、超音波振動子を設けて超音波振動を加えることにより有機EL材料をノズル1804から引き出しやすくなる。

【0183】〔実施例5〕図10(A)の向きに本発明のアクティブマトリクス型自発光装置を見た時、画素列は縦方向に形成しても良いし、横方向に形成しても良い。即ち、縦方向に画素列を形成した場合は、図16(A)のような配置となり、横方向に画素列を形成した場合は、図16(B)のような配置となる。

【0184】図16(A)において、1401は縦方向

にストライプ状に形成されたバンク、1402aは赤色に発光するEL層、1402bは緑色に発光するEL層である。勿論、緑色に発光するEL層1402bの隣には青色に発光するEL層(図示せず)が形成される。なお、バンク1401は絶縁膜を介したソース配線の上方に、ソース配線に沿って形成される。

【0185】ここでいうEL層とは、EL層、電荷注入層、電荷輸送層等の発光に寄与する有機EL材料からなる層を指している。EL層単層とする場合もありうるが、例えば正孔注入層とEL層とを積層した場合はその積層膜をEL層と呼ぶ。

【0186】このとき、点線で示される画素1403の相互の距離(D)は、EL層の膜厚(t)の5倍以上(好ましくは10倍以上)とすることが望ましい。これは、 $D < 5t$ では画素間でクロストークの問題が発生しうるからである。なお、距離(D)が離れすぎても高精細な画像が得られなくなるので、 $5t < D < 50t$ (好ましくは $10t < D < 35t$)とすることが好ましい。

【0187】また、図16(B)において、1404は横方向にストライプ状に形成されたバンク、1405aは赤色に発光するEL層、1405bは緑色に発光するEL層である。1405cは緑色に発光するEL層である。なお、バンク1404は絶縁膜を介したゲート配線の上方に、ゲート配線に沿って形成される。

【0188】この場合も点線で示される画素1406の相互の距離(D)は、EL層の膜厚(t)の5倍以上(好ましくは10倍以上)、さらに好ましくは $5t < D < 50t$ (好ましくは $10t < D < 35t$)とすると良い。

【0189】本実施例の構成は、実施例1~3のいずれの構成と組み合わせて実施しても良い。本実施例のようにEL層を形成する塗布液を電氣的に制御することで塗布位置の制御が可能となる。

【0190】なお、本実施例の構成は、実施例1~実施例4のいずれの構成とも自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0191】〔実施例6〕本実施例では本発明をパッシブ型(単純マトリクス型)の自発光装置に用いた場合について説明する。説明には図17を用いる。図17において、1301はプラスチックからなる基板、1306は透明導電膜からなる陽極である。本実施例では、透明導電膜として酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を蒸着法により形成する。なお、図17では図示されていないが、複数本の陽極が紙面に垂直な方向へストライプ状に配列されている。

【0192】また、ストライプ状に配列された陽極1302の間を埋めるようにバンク1303が形成される。バンク1303は陽極1302に沿って紙面に垂直な方向に形成されている。

【0193】次に、ポリマー系有機EL材料からなるE

L層1304a~1304cが図1の薄膜形成装置を用いた成膜方法により形成される。勿論、1304aは赤色に発光するEL層、1304bは緑色に発光するEL層、1304cは青色に発光するEL層である。用いる有機EL材料は実施例1と同様のものを用いれば良い。これらのEL層はバンク1302によって形成された溝に沿って形成されるため、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【0194】その後、図17では図示されていないが、複数本の陰極及び保護電極が紙面に平行な方向が長手方向となり、且つ、陽極1302と直交するようにストライプ状に配列されている。なお、本実施例では、陰極1305は、MgAgからなり、保護電極1306はアルミニウム合金膜であり、それぞれ蒸着法により形成される。また、図示されないが保護電極1306は所定の電圧が加えられるように、後にFPCが取り付けられる部分まで配線が引き出されている。

【0195】また、ここでは図示していないが保護電極1306を形成したら、パッシベーション膜として窒化珪素膜を設けても良い。

【0196】以上のようにして基板1301上にEL素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が透光性の陽極となっているため、EL層1304a~1304cで発生した光は下面(基板1301)に放射される。しかしながら、EL素子の構造を反対にし、下側の電極を遮光性の陰極とすることもできる。その場合、EL層1304a~1304cで発生した光は上面(基板1301とは反対側)に放射されることになる。

【0197】次に、ハウジング材1307としてセラミックス基板を用意する。本実施例の構造では遮光性で良いのでセラミックス基板を用いたが、勿論、前述のようにEL素子の構造を反対にした場合、ハウジング材は透光性のほうが良いので、プラスチックやガラスからなる基板を用いるとよい。

【0198】こうしてハウジング材1307を用意したら、乾燥剤(図示せず)として酸化バリウムを添加した充填材1308によりハウジング材1307を貼り合わせる。充填材1308としては、PVC(ポリビニルクロライド)、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、PVB(ポリビニルブチラル)またはEVA(エチレンビニルアセテート)を用いることができる。この充填材1308の内部に乾燥剤(図示せず)を設けておくと、吸湿効果を保ち続けられるので好ましい。このとき、乾燥剤は充填材に添加されたものであっても良いし、充填材に封入されたものであっても良い。また、上述した充填材の代わりに不活性ガス(窒素、アルゴン、ヘリウム等)の他、不活性液体(パーフルオロアルカンに代表されるのは、液状フッ素化炭素等である)を充填させてもよい。

【0199】その後、紫外線硬化樹脂からなるシール材1309を用いてフレーム材1310を取り付ける。本

実施例ではフレーム材1310としてステンレス材を用いる。最後に異方導電性フィルム1311を介してFPC1312を取り付けてパッシブ型の自発光装置が完成する。

【0200】なお、本実施例の構成は、実施例1～実施例5のいずれの構成とも自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0201】〔実施例7〕本発明を実施してアクティブマトリクス型の自発光装置を作製する際に、基板としてシリコン基板（シリコンウェハー）を用いることは有効である。基板としてシリコン基板を用いた場合、画素部に形成するスイッチング用素子や電流制御用素子または駆動回路部に形成する駆動用素子を、従来のICやLSIなどに用いられているMOSFETの作製技術を用いて作製することができる。

【0202】MOSFETはICやLSIで実績があるように非常にばらつきの小さい回路を形成することが可能であり、特に電流値で階調表現を行うアナログ駆動のアクティブマトリクス型自発光装置には有効である。

【0203】なお、シリコン基板は遮光性であるので、EL層からの光は基板とは反対側に放射されるような構造とする必要がある。本実施例の自発光装置は構造的には図10と似ているが、画素部602、駆動回路部603を形成するTFTの代わりにMOSFETを用いる点で異なる。

【0204】なお、本実施例の構成は、実施例1～実施例6のいずれの構成とも自由に組み合わせて実施することが可能である。

【0205】〔実施例8〕本発明を実施して形成された自発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電子機器の表示部として用いることができる。例えば、TV放送等を大画面で鑑賞するには対角30インチ以上（典型的には40インチ以上）のELディスプレイ（自発光装置を筐体に組み込んだディスプレイ）の表示部として本発明の自発光装置を用いるとよい。

【0206】なお、ELディスプレイには、パソコン用ディスプレイ、TV放送受信用ディスプレイ、広告表示用ディスプレイ等の全ての情報表示用ディスプレイが含まれる。また、その他にも様々な電子機器の表示部として本発明の自発光装置を用いることができる。

【0207】その様な本発明の電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンボ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（D

VD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から見ることの多い携帯情報端末は視野角の広さが重要視されるため、自発光装置を用いることが望ましい。それら電子機器の具体例を図18、図19に示す。

【0208】図18（A）はELディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003等を含む。本発明は表示部2003に用いることができる。ELディスプレイは自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。

【0209】図18（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。本発明の自発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0210】図18（C）は頭部取り付け型のELディスプレイの一部（右片側）であり、本体2201、信号ケーブル2202、頭部固定バンド2203、表示部2204、光学系2205、自発光装置2206等を含む。本発明は自発光装置2206に用いることができる。

【0211】図18（D）は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2301、記録媒体（DVD等）2302、操作スイッチ2303、表示部（a）2304、表示部（b）2305等を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本発明の自発光装置はこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0212】図18（E）は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体2401、カメラ部2402、受像部2403、操作スイッチ2404、表示部2405等を含む。本発明の自発光装置は表示部2405に用いることができる。

【0213】図18（F）はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504等を含む。本発明の自発光装置は表示部2503に用いることができる。

【0214】なお、将来的にEL材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0215】また、上記電子装置はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。EL材料の応答速度は非常に高いため、自発光装置は動画表示に好ましいが、画素間の輪郭がぼやけてしまったりは動画全体もぼけ

てしまう。従って、画素間の輪郭を明瞭にするという本発明の自発光装置を電子装置の表示部として用いることは極めて有効である。

【0216】また、自発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に自発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0217】ここで図19(A)は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ2606を含む。本発明の自発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0218】また、図19(B)は音響再生装置、具体的にはカーオーディオであり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の自発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、携帯型や家庭用の音響再生装置に用いても良い。なお、表示部2704は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。これは携帯型の音響再生装置において特に有効である。

【0219】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例1〜7に示したいずれの構成の自発光装置を用いても良い。

【0220】〔実施例9〕本明細書中の薄膜形成装置において、ノズルを有するヘッド部分に超音波振動子を設ける構造を示しているが、この超音波振動子を設けることで、ノズルの先端部に液切れをよくするための超音波振動が加えられるのが好ましい。

【0221】なお、超音波振動子の材料としては、ニッケルやクロムやコバルトからなる合金、または鉄やアルミニウムからなる合金といった磁場を印加すると伸びまたは縮みの変形（磁歪現象とも言う）を生じうる磁歪材料や、チタン酸バリウム系（ BaTiO_3 ）、チタン酸ジルコニウム酸鉛系（ $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ）といった電圧を加えると変位や力が発生する圧電材料を用いる。

【0222】また、構造としては、図20(a)で示すように超音波振動子122を薄膜形成装置のヘッド部に設けて、超音波振動子122により与えられた超音波振

動がノズルの先端に最大となって伝わるように、すなわち振動振幅の腹部になるように設定しても良いが、図20(b)で示すようにノズルに直接振動板132を接続させて、振動板132に接続された超音波振動子131からの超音波振動を効果的にノズルの先端に伝えるような構造にしても良い。

【0223】なお、本実施例の構成は、実施例1〜実施例8のいずれの構成とも自由に組み合わせて実施することが可能である。

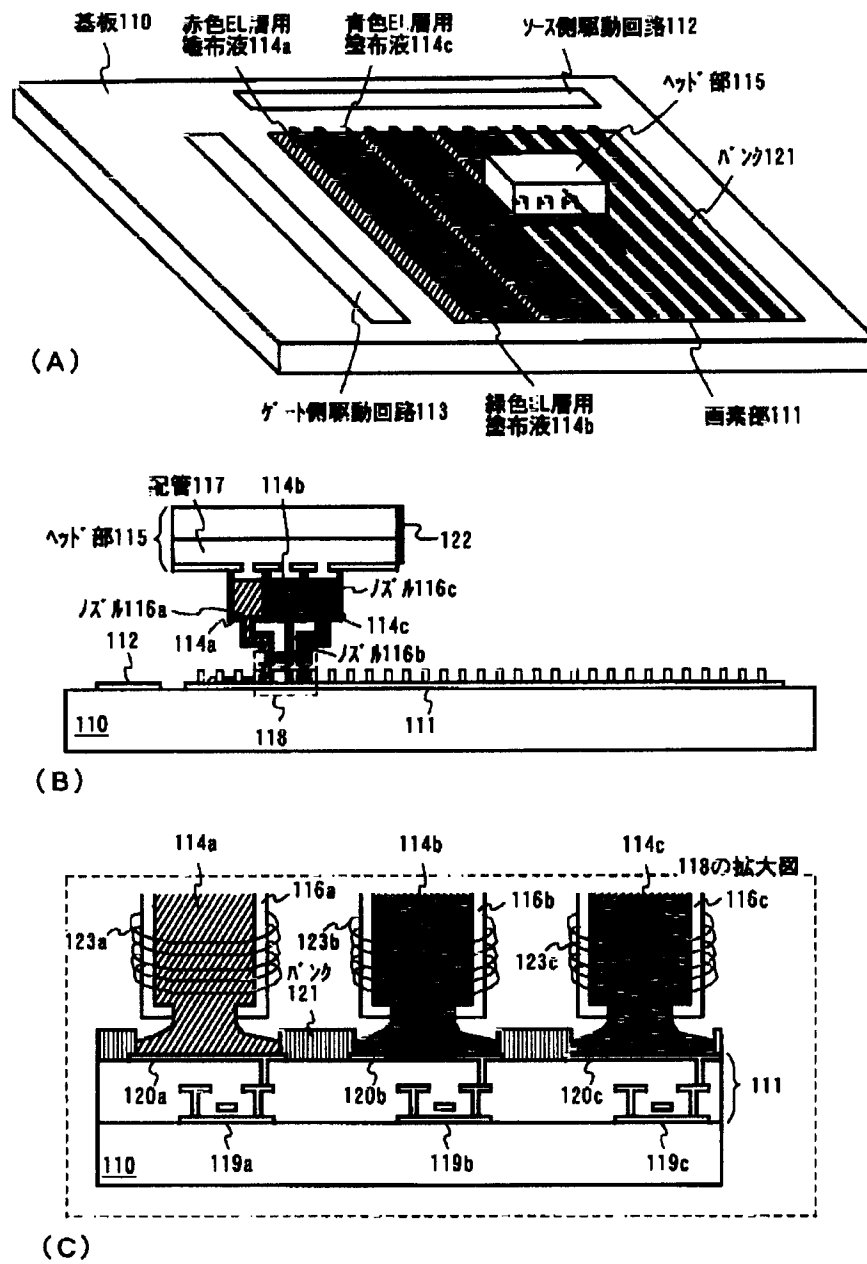
【0224】

【発明の効果】本発明を実施することで、有機EL材料を成膜する際に問題となる塗布液の液切れの悪さや液詰まりに対する改善を図ることができる。また、本発明においては、様々な方法で有機EL材料を成膜する方法を示しているため、条件や用途に応じて成膜する事が可能であり、ポリマー系有機EL材料を用いた自発光装置の製造歩留まりを向上させることができる。

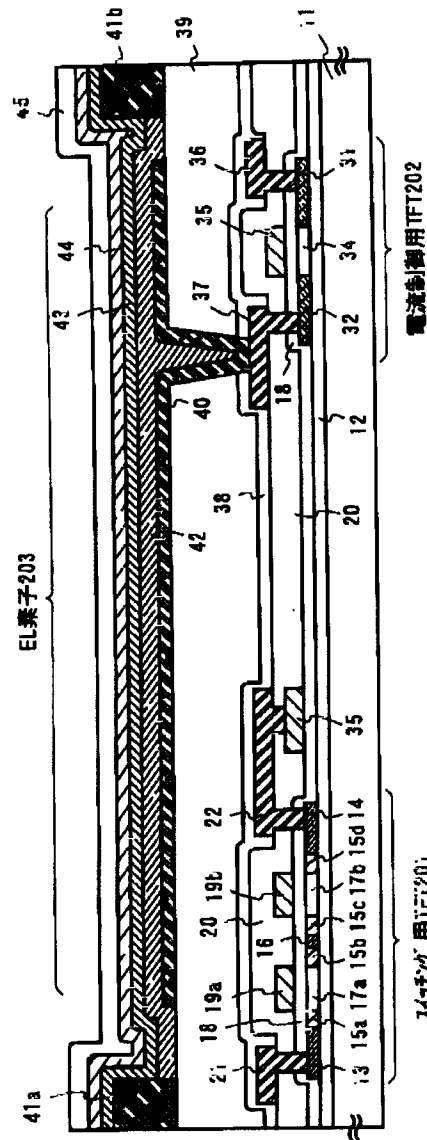
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の有機EL材料の塗布工程を示す図。
- 【図2】 画素部の断面構造を示す図。
- 【図3】 画素部の上面構造及び構成を示す図。
- 【図4】 自発光装置の作製工程を示す図。
- 【図5】 自発光装置の作製工程を示す図。
- 【図6】 自発光装置の作製工程を示す図。
- 【図7】 サンプリング回路の素子構造を示す図。
- 【図8】 自発光装置の外観を示す図。
- 【図9】 自発光装置の回路ブロック構成を示す図。
- 【図10】 アクティブマトリクス型の自発光装置の断面構造を示す図。
- 【図11】 自発光装置の画素部の断面構造を示す図。
- 【図12】 画素部の上面構造を示す図。
- 【図13】 本発明の有機EL材料の塗布工程を示す図。
- 【図14】 本発明の有機EL材料の塗布工程を示す図。
- 【図15】 本発明の有機EL材料の塗布工程を示す図。
- 【図16】 画素部を拡大した図。
- 【図17】 バッシブ型の自発光装置の断面構造を示す図。
- 【図18】 電気器具の具体例を示す図。
- 【図19】 電気器具の具体例を示す図。
- 【図20】 薄膜形成装置の構造を示す図。

【図1】

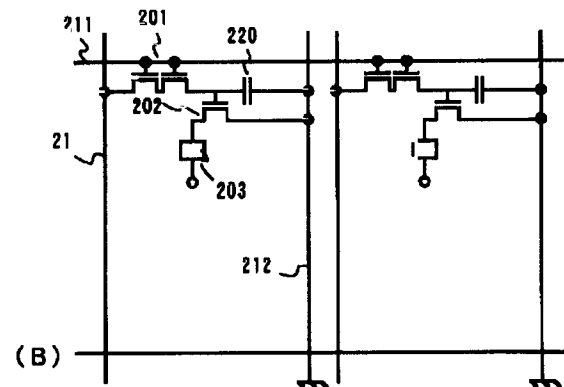
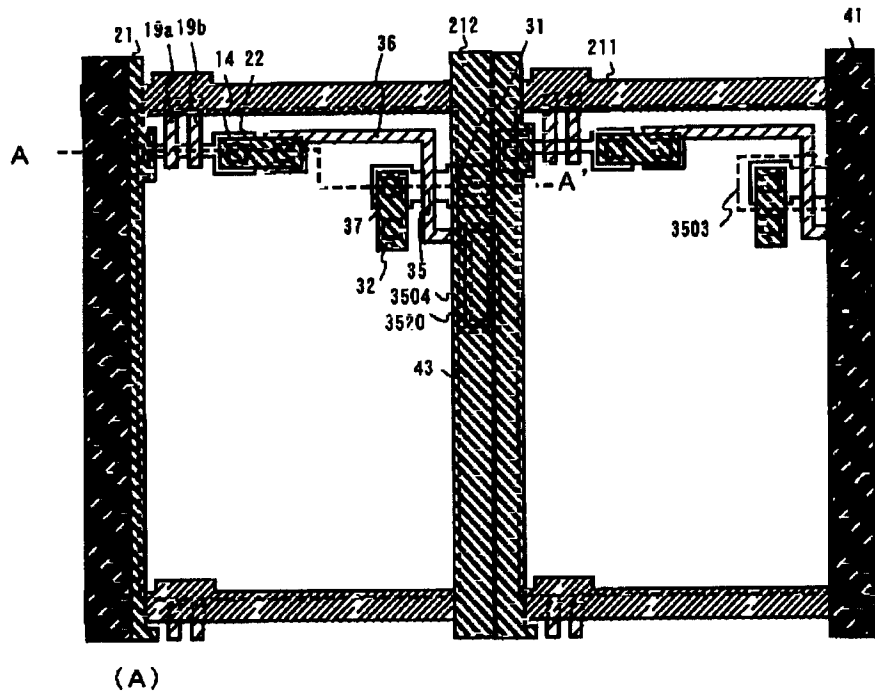


【図2】



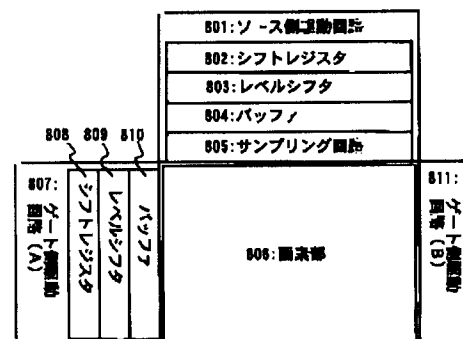
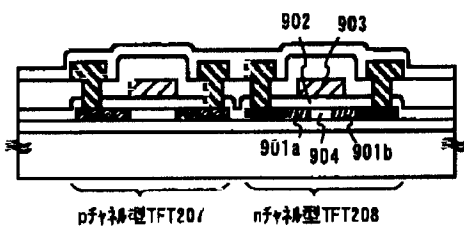
11:基板 12:下地膜 13:ポア領域 14:ポア領域 15a~15d:LDD領域 16:高温域不純物領域
17a,17b:ポア形成領域 18:ポア形成領域 19a,19b:ポア形成領域 20:第1層絶縁膜 21:ポア形成領域
22:ポア形成領域 23:ポア形成領域 24:ポア形成領域 25:ポア形成領域 26:ポア形成領域
27:ポア形成領域 28:ポア形成領域 29:ポア形成領域 30:ポア形成領域 31:ポア形成領域
32:ポア形成領域 33:ポア形成領域 34:ポア形成領域 35:ポア形成領域 36:ポア形成領域
37:ポア形成領域 38:ポア形成領域 39:ポア形成領域 40:ポア形成領域 41:ポア形成領域
42:EL層 43:絶縁層 44:保護電極 45:第2層ポア形成領域

【図3】

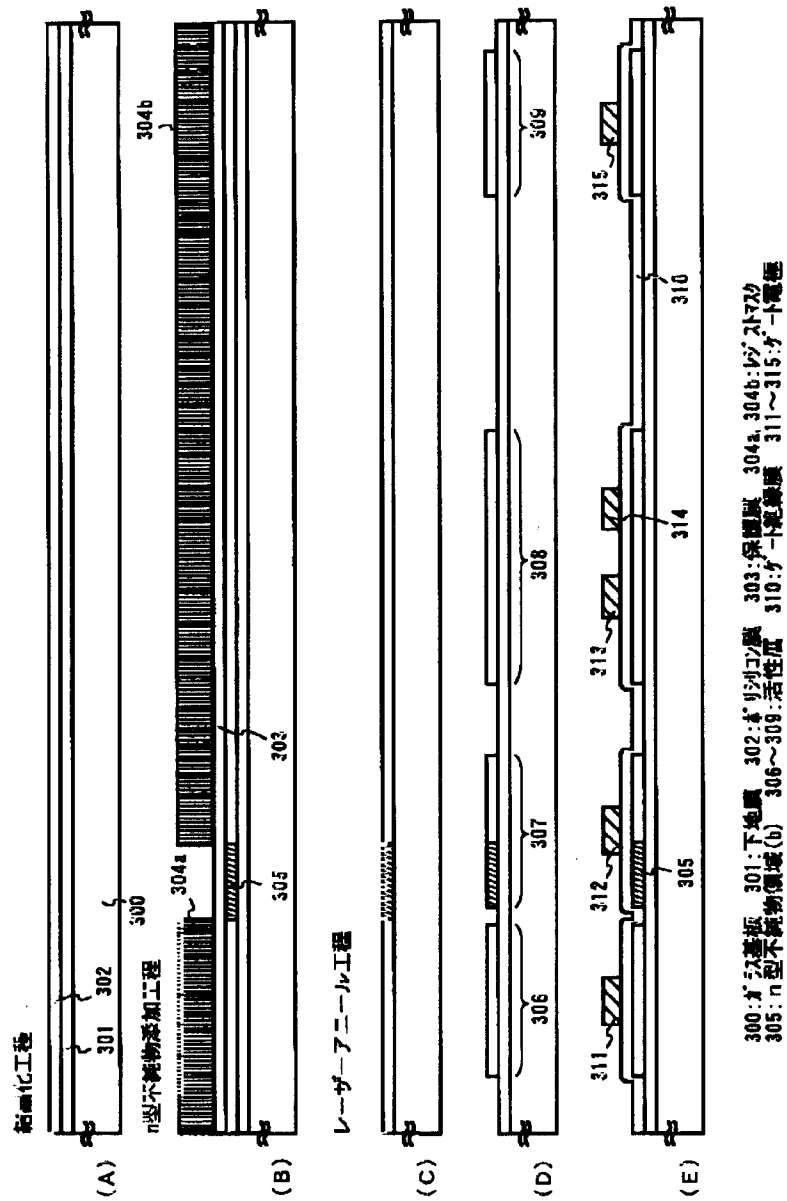


【図7】

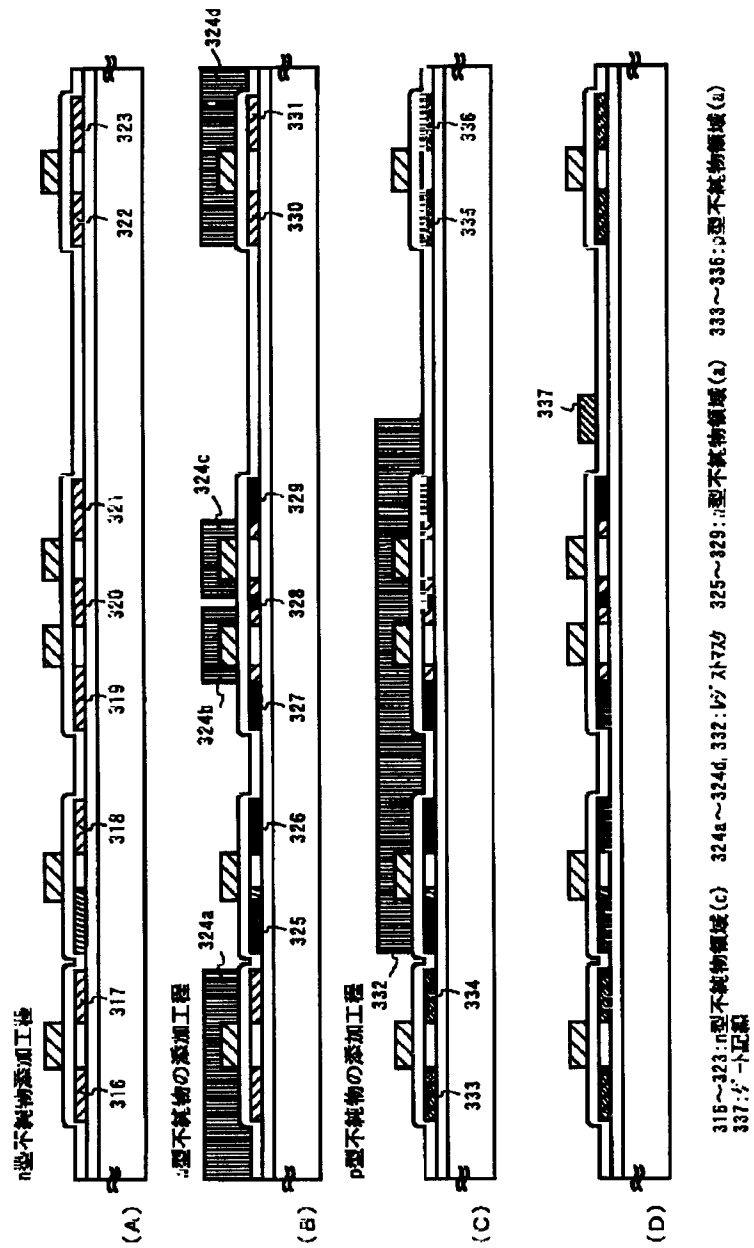
【図9】



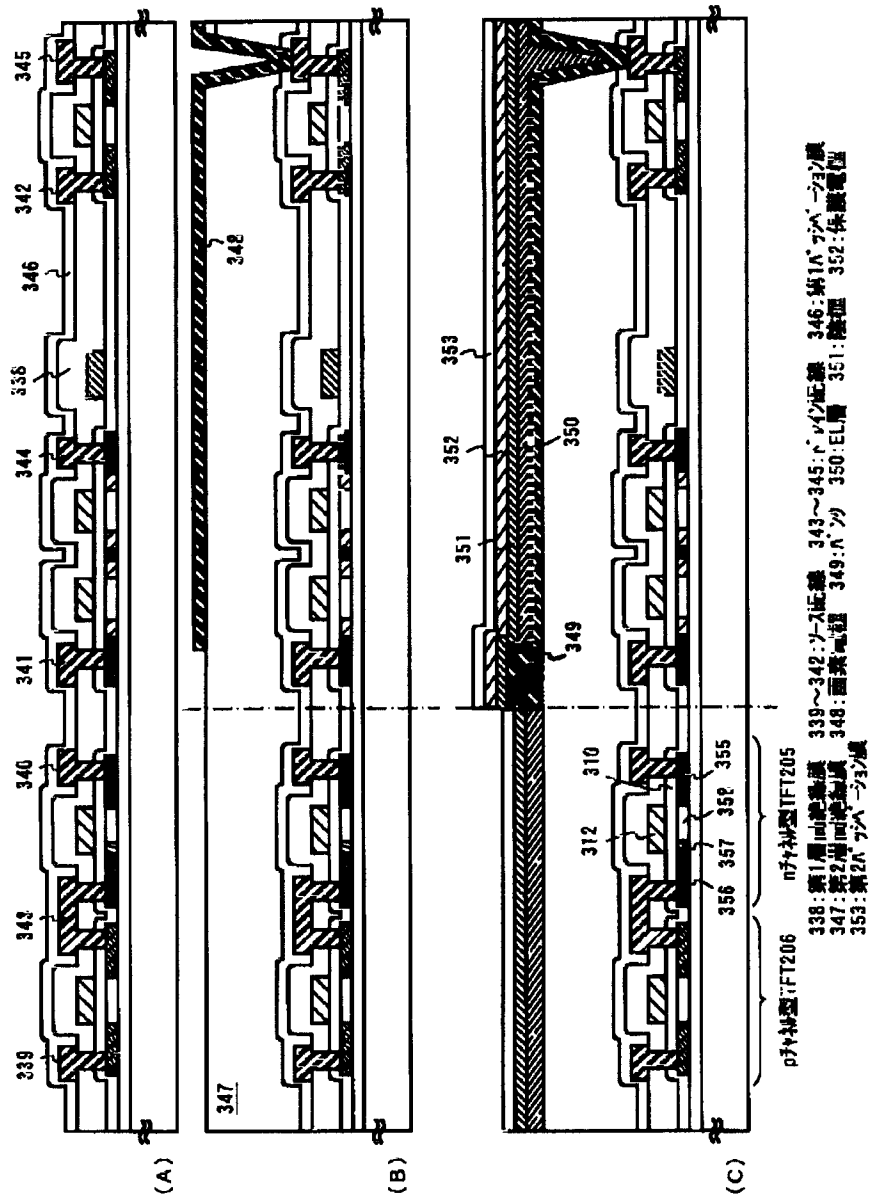
【図4】



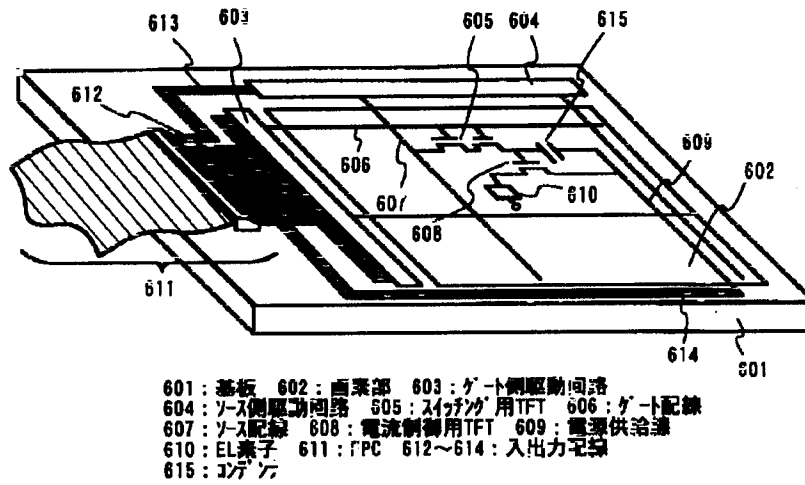
【図5】



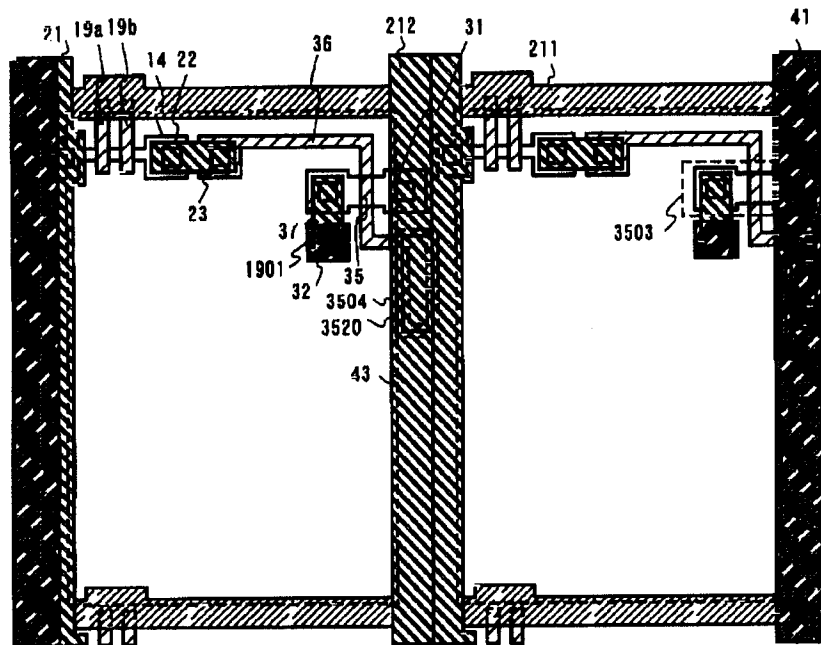
【図6】



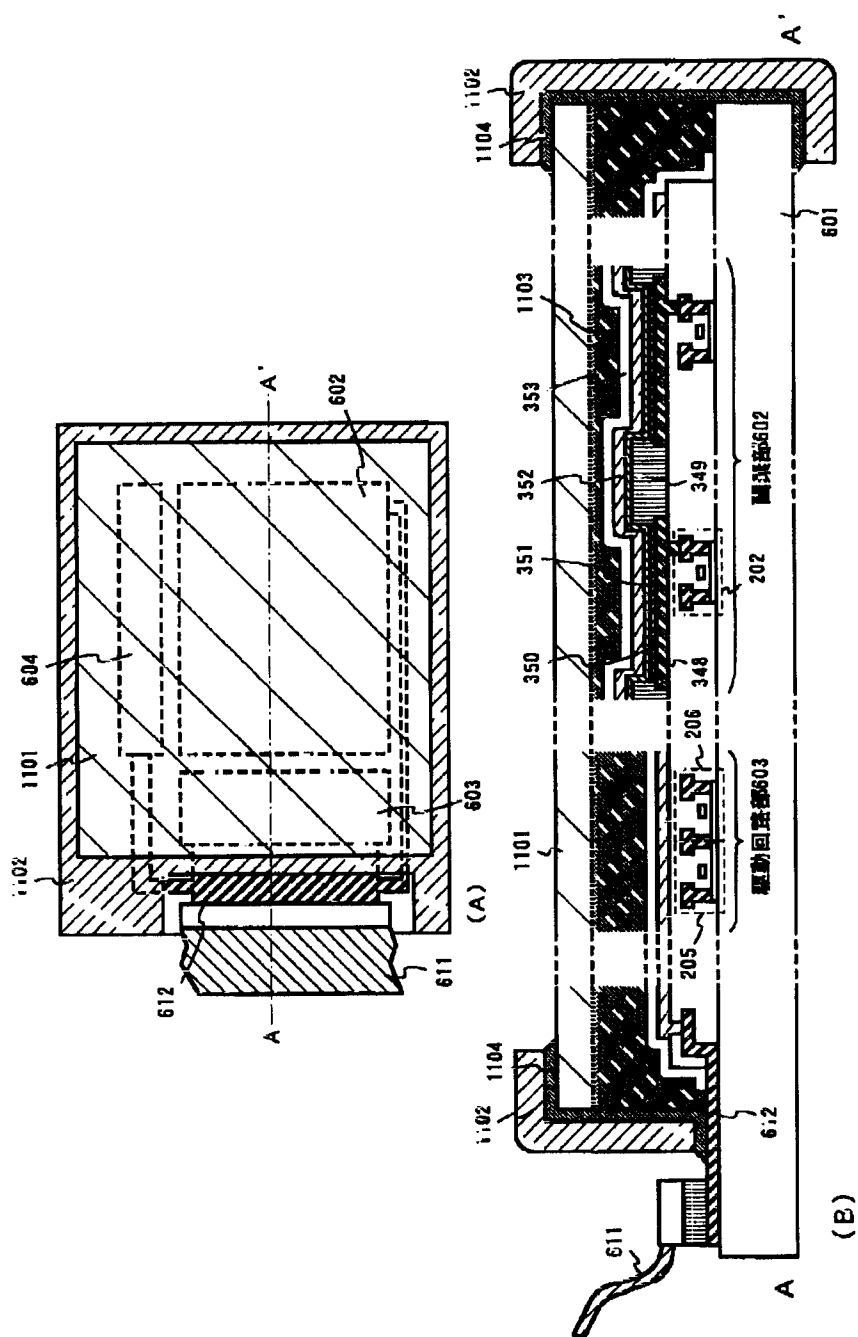
【図8】



【図12】

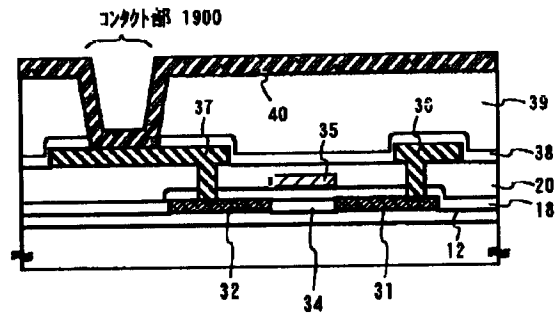


【図10】

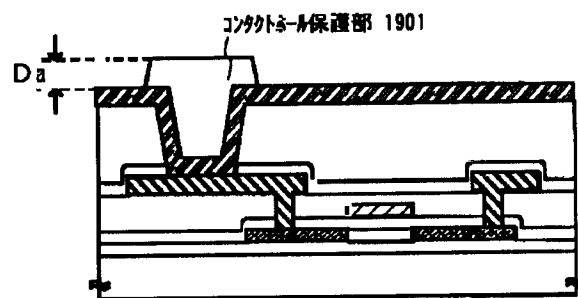


【図11】

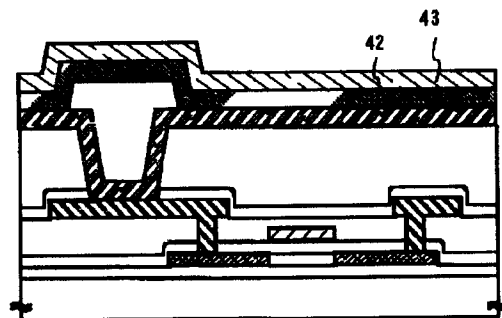
(A)



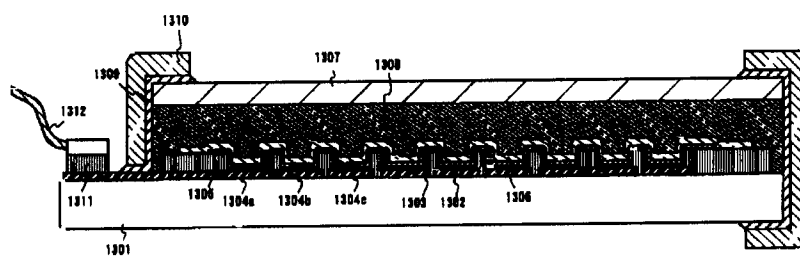
(B)



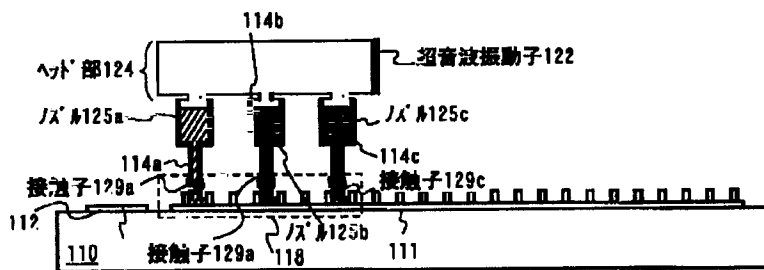
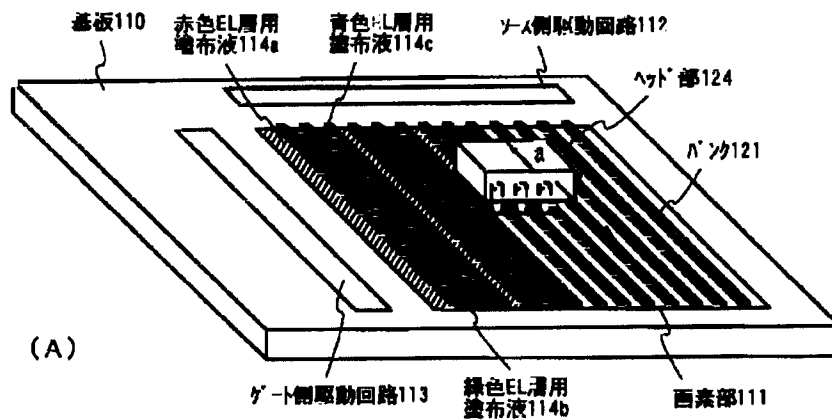
(C)



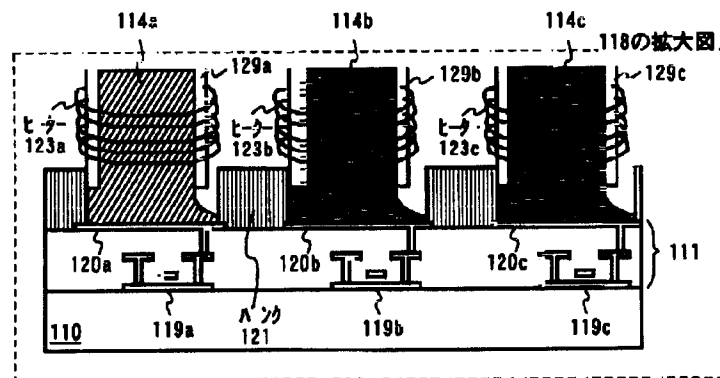
【図17】



【図13】

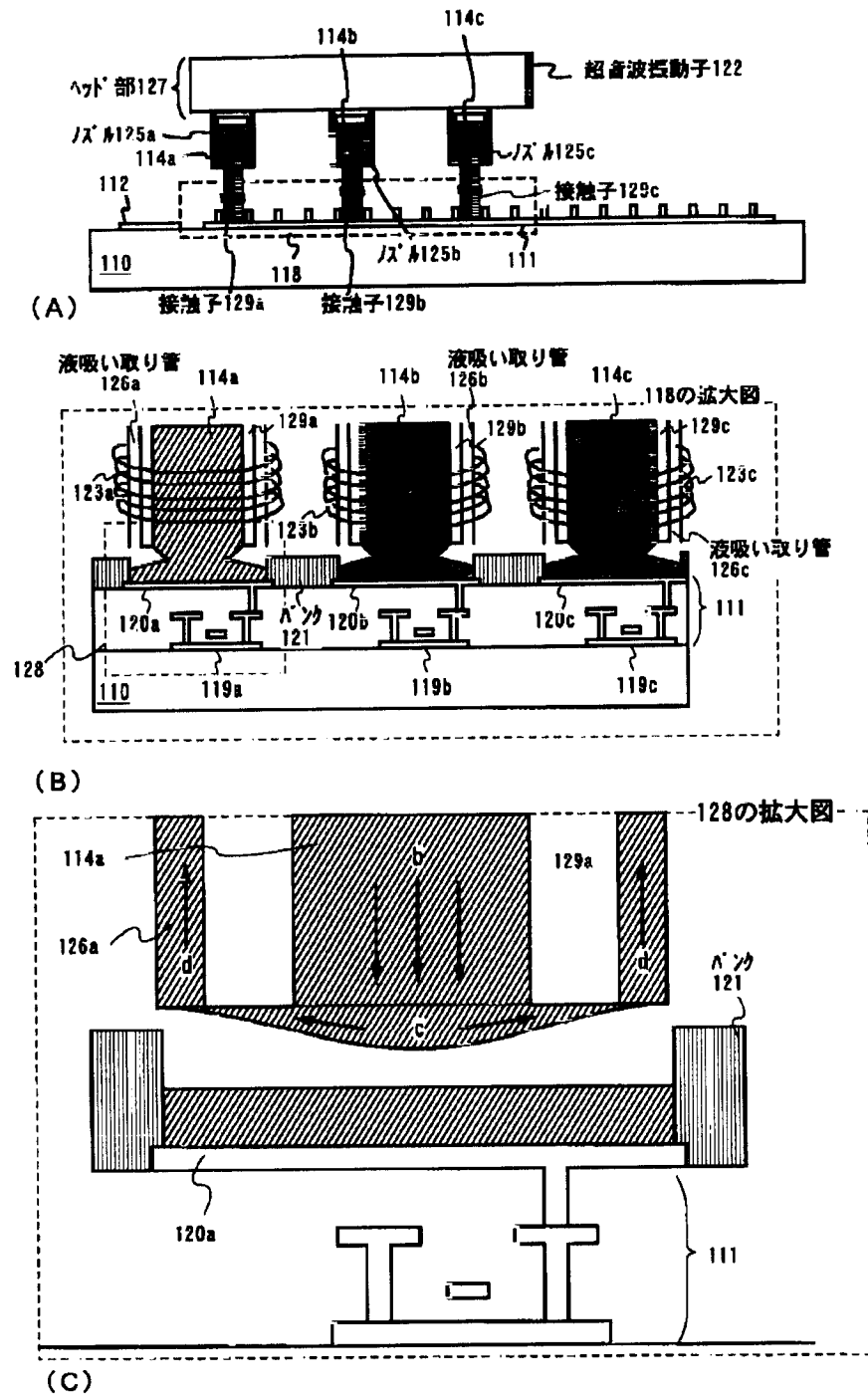


(B)

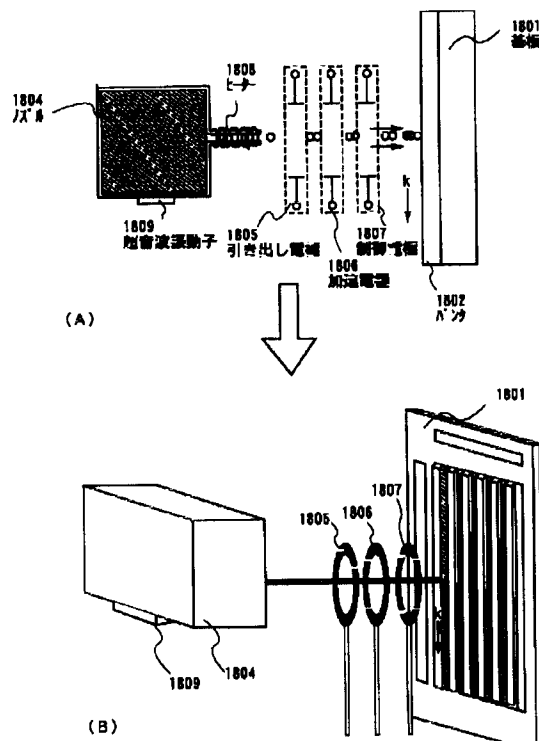


(C)

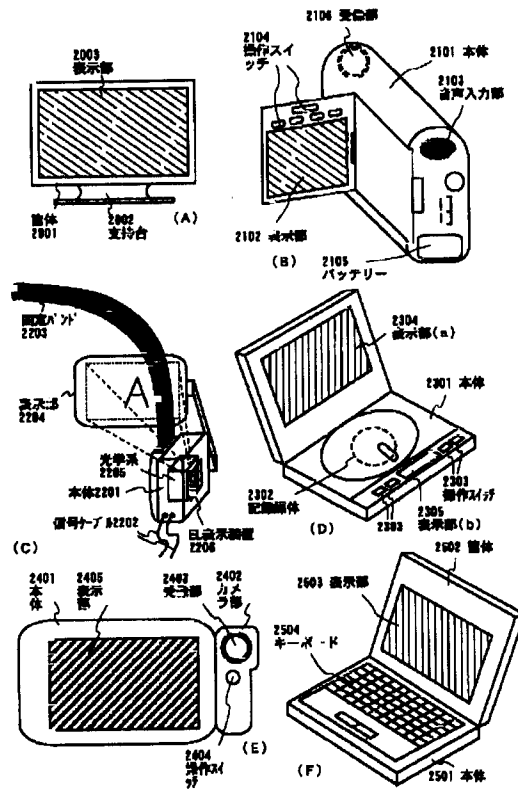
【図14】



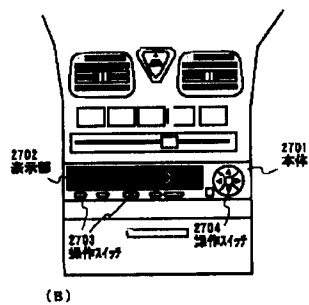
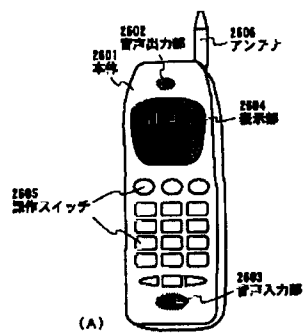
【図15】



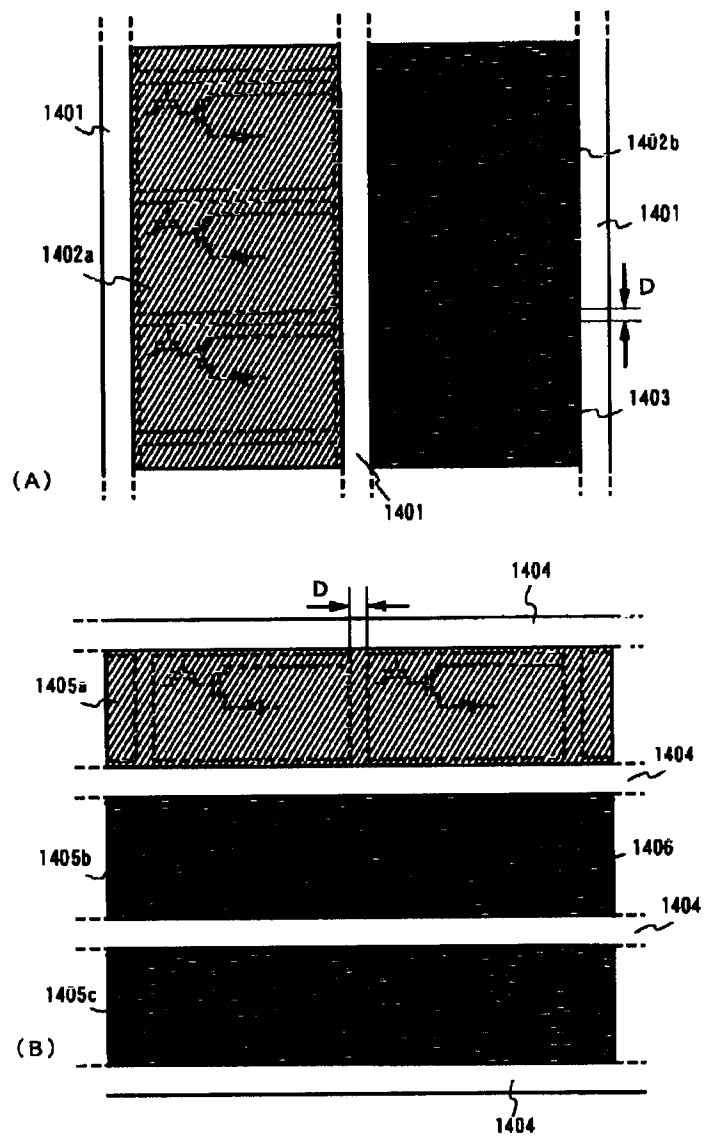
【図18】



【図19】



【図16】



発送番号 086536
発送日 平成20年 8月 8日

審決

不服2006- 3702

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
請求人 セイコーエプソン株式会社

長野県塩尻市広丘原新田80 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内
代理人弁理士 上柳 雅彦

長野県塩尻市広丘原新田80 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内
代理人弁理士 須澤 修

特願2002-363862「電気光学装置の駆動方法及び電子機器。」
拒絶査定不服審判事件〔平成16年 7月15日出願公開、特開2004-
198493〕について、次のとおり審決する。

結 論

本件審判の請求は、成り立たない。

理 由

1 手続の経緯

本件は、平成14年12月16日にされた特許出願（特願2002-363862号。以下、「本件出願」という。）であって、平成18年1月26日付け（発送日：同年1月31日）で拒絶査定がなされ、これに対して、同年3月1日に拒絶査定不服審判が請求されるとともに、同年3月29日付けで明細書を補正対象とする手続補正書が提出されたものである。

2 平成18年3月29日付け手続補正についての補正却下の決定

〔補正却下の決定の結論〕

平成18年3月29日付けの手続補正を却下する。

〔理由〕

（1）補正の内容

平成18年3月29日提出の手続補正（以下、「本件補正」という。）は、補正前の特許請求の範囲の記載

「【請求項1】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、

第2の期間に、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記第2の期間に、前記第2群の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定すること

、を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項2】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第2群の単位回路に対してリセット動作を行い、

第2の期間に、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の単位回路に対してリセット動作を行い、

前記第2の期間に、前記第2群の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定すること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項3】

請求項1に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記複数の単位回路の各々は、さらに前記駆動用トランジスタの第1の端子と第1の制御用端子との電氣的接続を制御する第2スイッチングトランジスタを含み、

前記第1の期間に、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、前記第2群の単位回路に含まれる前記第2スイッチングトランジスタをオン状態とすることにより、オフ状態とし、

前記第2の期間に、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、前記第1群の単位回路に含まれる前記第2のスイッチングトランジスタをオン状態とすることにより、オフ状態とすること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項4】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、第2のスイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをそれぞれオン状態として、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをそれぞれオフ状態及びオン状態として、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

第2の期間に、前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2のスイッチングトランジスタをそれぞれオフ状態及びオン状態として、前記第1群の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記第2の期間に、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをオン状態として、前記複数のデータ線及び前記第2群の単位回路に含まれる前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定すること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記第1の期間と前記第2の期間は、1フレーム期間に含まれること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記データ信号は、電流として供給されるデータ電流であること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 7】

請求項 1、2、及び 4 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記駆動用トランジスタは第 1 の端子と第 2 の端子と第 1 の制御用端子とを備え、

前記第 2 の端子は電氣的に所定の電位に接続されていること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記複数の単位回路の各々は、前記第 1 の制御用端子に接続された容量素子を備え、

前記駆動用トランジスタの前記導通状態は、前記容量素子に蓄積された電荷量に対応していること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記複数の単位回路の各々は、さらに電気光学素子を含み、前記駆動用トランジスタは、前記電気光学素子に接続されていること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記電気光学素子は発光素子であること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記複数の走査線の各々に接続された単位回路は全て同色を発現する電気光学素子を含むこと、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記電気光学素子は、赤色、緑色、及び青色のいずれかで発光する 3 種類の発光素子のうちいずれか一つであること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法によって駆動される電気光学装置を備えた電子機器。」

を、

「【請求項 1】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第 1 スイッチングトランジスタと、を含み、

第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第 1 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 1 群の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、

第 2 の期間に、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 1 群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記第 2 の期間に、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第 1 群の複数の単位回路は、同色を発現する複数の第 1 の電気光学素子を含み、

前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は前記第 1 群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 2】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第2群の複数の単位回路に対してリセット動作を行い、

第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の複数の単位回路に対してリセット動作を行い、

前記第2の期間に、前記第2群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1群の複数の単位回路は同色を発現する複数の第1の電気光学素子を含み、

前記複数の第1の電気光学素子の各々は前記第1群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項3】

請求項1に記載の電気光学装置の駆動方法において、

前記複数の単位回路の各々は、前記駆動用トランジスタの第1の端子と第1の制御用端子との電気的接続を制御する第2スイッチングトランジスタをさらに含み、

前記第1の期間に、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、前記第2群の複数の単位回路に含まれる前記第2スイッチングトランジスタをオン状態とすることによりオフ状態とし、

前記第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、前記第1群の複数の単位回路に含まれる前記第2のスイッチングトランジスタをオン状態とすることによりオフ状態とすること、を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項4】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、第2のスイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをそれぞれオン状態として、前記複数のデータ線及び前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをそれぞれオフ状態及びオン状態として、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2のスイッチングトランジスタをそれぞれオフ状態及びオン状態として、前記第1群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記第2の期間に、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタ及び前記第2スイッチングトランジスタをオン状態として、前記複数のデータ線及び前記第2群の複数の単位回路に含まれる前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第1群の複数の単位回路は同色を発現する複数の第1の電気光学素子

を含み、
前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は前記第 1 群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記第 1 の期間と前記第 2 の期間は、1 フレーム期間に含まれ、
前記第 2 群の複数の単位回路は同色を発現する複数の第 2 の電気光学素子を含み、

前記複数の第 2 の電気光学素子の各々は前記第 2 群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記データ信号は、電流として供給されるデータ電流であること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 7】

請求項 1、2、及び 4 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記駆動用トランジスタは第 1 の端子と第 2 の端子と第 1 の制御用端子とを備え、
前記第 2 の端子は電氣的に所定の電位に接続されていること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記複数の単位回路の各々は、前記第 1 の制御用端子に接続された容量素子を備え、
前記駆動用トランジスタの前記導通状態は、前記容量素子に蓄積された電荷量に対応していること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタは、前記複数の第 1 の電気光学素子の一つの第 1 の電気光学素子に接続されていること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は発光素子であること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 11】

請求項 5 に記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は発光素子であり、
前記複数の第 2 の電気光学素子の各々は発光素子であること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の電気光学装置の駆動方法において、
前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は、赤色、緑色、及び青色のいずれかで発光する 3 種類の発光素子のうちいずれか一つであり、
前記複数の第 2 の電気光学素子の各々は、赤色、緑色、及び青色のいずれかで発光する 3 種類の発光素子のうちいずれか一つであること、
を特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の電気光学装置の駆動方法によって駆動される電気光学装置を備えた電子機器。」
と補正する内容を含むものである。

(2) 補正の目的の適合性

上記補正の内容は、補正前の請求項 1 に記載された発明特定事項である「第 1 群の単位回路」、「第 2 群の単位回路」を、それぞれ「第 1 群の複数の単位回路」、「第 2 群の複数の単位回路」と限定すると共に、「第 1 群の複数の単位回路」を「同色を発現する複数の第 1 の電気光学素子を含み、前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は前記第 1 群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること」との限定する事項を加えるものであるから、平成 18 年改正前特許法第 17 条の 2 第 4 項第 2 号の特許請求の範囲の減縮を目的とするものに該当し、請求項 1 の引用形式で記載された請求項 3、5 乃至 13 も同じく減縮されている。また、補正前の請求項 2、4 についても、上記請求項 1 と同様の限定事項を加えることにより、特許請求の範囲を減縮したものである。

(3) 独立特許要件

本件補正後の請求項 1 乃至 13 に係る発明は、平成 18 年 3 月 29 日付け
手続補正書より補正された特許請求の範囲の記載からみて、請求項 1 乃至 13 に記載された事項により特定されたとおりのものと認められるところ、その請求項 1 に記載された発明は、次のとおりである。

「【請求項 1】

複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第 1 スイッチングトランジスタと、を含み、

第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第 1 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 1 群の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、

第 2 の期間に、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 1 群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記第 2 の期間に、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

前記第 1 群の複数の単位回路は、同色を発現する複数の第 1 の電気光学素子を含み、

前記複数の第 1 の電気光学素子の各々は前記第 1 群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれること、

を特徴とする電気光学装置の駆動方法。」（以下、「本件補正発明」という。）

そこで、本件補正発明が、特許出願の際独立して特許を受けることができるものであるか（平成 18 年改正前特許法第 17 条の 2 第 5 項において準用する同法第 126 条第 5 項の規定に適合するか）について、以下検討する。

(4) 刊行物に記載された発明

原査定拒絶の理由で引用され、本願の出願前に頒布された刊行物である国際公開第 01/06484 号パンフレット（以下、「刊行物 1」という。）には、図面とともに、次の事項が記載されている。

ア「基本的に、本発明にかかる表示装置は、走査線 *scanA* 及び *scanB* を順次選択する走査線駆動回路と、輝度情報に応じた電流レベルを有する信号電流 *Iw* を生成して逐次データ線 *data* に供給する電流源 *CS* を含むデータ線駆動回路と、各走査線 *scanA*、*scanB* 及び各データ線 *data* の交差部に配されていると共に、駆動電流の供給を受けて発光する電流駆動型の発光素子 *OLED* を含む複数の画素とを備えている。」（第 16 頁第 18 行～同頁第 23 行。）

イ「更に、前記駆動部は、ゲート、ドレイン、ソース及びチャネルを備えた駆動用薄膜トランジスタ *TFT2* を含んでいる。駆動用薄膜トランジスタ *TFT2* は、容量 *C* に保持された電圧レベルをゲートに受け入れそれに応じた電流レベルを有する駆動電流をチャネルを介して発光素子 *OLED* に流す。変換用薄膜トランジスタ *TFT1* のゲートと駆動用薄膜トランジスタ *TFT2* のゲートとが直接に接続されてカレントミラー回路を構成し、信号電流 *Iw* の電流レベルと駆動電流の電流レベルとが比例関係となる様にした。駆動用薄膜トランジスタ *TFT2* は、画素内で対応する変換用薄膜トランジスタ *TFT1* の近傍に形成されており、変換用薄膜トランジスタ *TFT1* と同等の閾電圧を有する。駆動用薄膜トランジスタ *TFT2* は飽和領域で動作し、そのゲートに印加された電圧レベルと閾電圧との差に応じた駆動電流を発光素子 *OLED* に流す。」（第 17 頁第 14 行～同頁第 24 行。）

ウ「図 7 は、図 5 の画素回路をマトリクス状に並べて構成した表示装置の例である。その動作を以下に説明する。まず、垂直スタートパルス（*VSP*）がシフトレジスタを含む走査線駆動回路 *A21* と同じくシフトレジスタを含

む走査線駆動回路B23に入力される。走査線駆動回路A21、走査線駆動回路B23はVSPを受けた後、垂直クロック(VCKA、VCKB)に同期してそれぞれ第1の走査線scanA1～scanAN、第2の走査線scanB1～scanBNを順次選択する。各データ線dataに対応して電流源CSがデータ線駆動回路22内に設けられており、輝度情報に応じた電流レベルでデータ線を駆動する。電流源CSは、図示の電圧/電流変換回路からなり、輝度情報を表す電圧に応じて信号電流を出力する。信号電流は選択された走査線上の画素に流れ、走査線単位で電流書き込みが行われる。各画素はその電流レベルに応じた強度で発光を開始する。ただし、VCKAは、VCKBに対し、遅延回路24によってわずかに遅延されている。これにより、図6に示したように、第2の走査線scanBが第1の走査線scanAに先立って非選択となる。」(第19頁24行～第20頁第11行。)

エ「図19は図18に示した画素回路の変形例である。本例では、図5、図8、図9、図11～図17に示した回路と同様に、同一導電タイプPチャネルTFTから構成した2つの取込用薄膜トランジスタTFT3及びスイッチ用薄膜トランジスタTFT4のゲートをそれぞれ異なる走査線、即ち第1の走査線scanA及び第2の走査線scanBに接続して、それぞれ別々に制御する。このように別々に制御する理由は、図18の例のようにTFT3及びTFT4を共通の信号で制御すると次のような不都合が生じる場合があるからである。

ある走査線上の画素に対する書き込みが終了する時、図18の例で走査線scanのレベルが上昇する際、TFT3のインピーダンスは必然的に増大していき、最終的に事実上無限大、すなわちoff状態となる。従ってこの過程においてデータ線dataの電位は次第に上昇するが、ある程度まで上昇した時点でデータ線dataを駆動する電流源が定電流性を失い、電流値は減少する。

具体例として、図18のようにデータ線dataがPNPトランジスタBI P1によって駆動されている例を考える。ベースに流れる電流を一定値Ib、トランジスタBI P1の電流増幅率を β とすると、トランジスタBI P1のコレクタ・エミッタ間にある程度の電圧(例えば1V)がかかっているならば、トランジスタBI P1はほぼ定電流源として動作し、データ線dataには $I_w = \beta I_b$ の大きさの電流が供給される。ところが、書き込み終了時に、TFT3のインピーダンスが上昇するとデータ線の電位が上昇して行き、トランジスタBI P1が飽和領域に入ると定電流性を失い、駆動電流は βI_b より減少する。このときTFT4がon状態であれば、この減少した電流値がTFT1に流れ、正確に所望の電流値が書き込まれないことになる。

従って、TFT3とTFT4を別々の信号線、即ちそれぞれ第1の走査線scanA、第2の走査線scanBによって制御し、書き込み終了時にはTFT3に先だってTFT4をoff状態とすることがより望ましい。本発明に係る画素回路においては、TFT3とTFT4は、前述した各例のように同一導電タイプである必要はなく、TFT3とTFT4とは同一または異なる導電タイプであり、それぞれのゲートをscanA及びscanBという別々の走査線によって制御し、書き込み終了時にはTFT3に先だってTFT4がoff状態となるように構成することが望ましい。このことは、図面を参照して説明した前述の各例においても同様のことが言える。

また、TFT3、TFT4をそれぞれ別の走査線scanA、scanBによって制御する場合は、書き込み終了後、第2の走査線scanBの操作によってTFT4をon状態とし、走査線単位で画素を消灯することができる。これは、TFT1のゲート・ドレイン、及びTFT2のゲートが接続されるため、TFT2のゲート電圧はTFT1のしきい値(これはTFT2のしきい値にほぼ等しい)となり、TFT1、TFT2共にoff状態となるからである。第2のscanBの波形は、図20(b)に示すように、パルス状の消灯信号を与えても良いし、図20(c)に示すscanB'のように持続的な消灯信号を与えても良い。

このように、消灯信号のタイミングを変えることによって、表示装置の輝度を簡便自在に変化させることが可能である。R、G、Bの色毎に第2の走査線scanBを分け、別々に制御すれば色バランス調整も簡便に行うことができる。

更に、同じ時間平均輝度を得たい場合、発光期間の割合(duty)を減らすことによって発光素子OLEDの駆動電流を大きくできる。これは即ちそれだけ大きな書き込み電流を扱うことをも意味するので、データ線dataへの書き込み駆動回路の実現が容易になり、書き込み必要時間も短縮できる。また、発光dutyを50%程度以下にすることによって動画画質が向上する。」(第29頁第25行～第31頁第20行。)

オ 図面のFIG. 7には、複数のscanA線と複数のdata線の交差

部に配置された複数の画素（２５）を備えてなる表示装置の構成が見て取れる。

カ 図面のFIG. 20A乃至Cには、scanB又はscanB' 信号を制御することにより、発光期間と消灯期間の割合を制御するようにしてなる構成が見て取れる。

上記摘記事項アから「複数の走査線scanAと、複数のデータ線dataと、前記複数の走査線scanAと前記複数のデータ線dataの交差部に配置された複数の画素（２５）と、を備えた表示装置」の構成が読み取れる。

上記摘記事項イの「変換用薄膜トランジスタTFT1のゲートと駆動用薄膜トランジスタTFT2のゲートとが直接に接続されてカレントミラー回路を構成し、信号電流Iwの電流レベルと駆動電流の電流レベルとが比例関係となる様にした。」との記載、上記摘記事項エの「本例では、図5、図8、図9、図11～図17に示した回路と同様に、同一導電タイプチャンネルTFTから構成した2つの取込用薄膜トランジスタTFT3及びスイッチ用薄膜トランジスタTFT4のゲートをそれぞれ異なる走査線、即ち第1の走査線scanA及び第2の走査線scanBに接続して、それぞれ別々に制御する。・・・また、TFT3、TFT4をそれぞれ別の走査線scanA、scanBによって制御する場合は、書き込み終了後、第2の走査線scanBの操作によってTFT4をon状態とし、走査線単位で画素を消灯することができる。これは、TFT1のゲート・ドレイン、及びTFT2のゲートが接続されるため、TFT2のゲート電圧はTFT1のしきい値（これはTFT2のしきい値にほぼ等しい）となり、TFT1、TFT2共にoff状態となるからである。第2のscanBの波形は、図20（b）に示すように、パルス状の消灯信号を与えても良いし、図20（c）に示すscanB' のように持続的な消灯信号を与えても良い。・・・更に、同じ時間平均輝度を得たい場合、発光期間の割合（duty）を減らすことによって発光素子OLEDの駆動電流を大きくできる。」との記載及び図面のFIG. 20A乃至Cの記載から、「発光期間に、複数の画素（２５）のうち、複数の走査線scanAに接続された同一行の複数の画素（２５）の各々に対して、複数のデータ線data及び同一行の画素（２５）の各々に含まれる取込用薄膜トランジスタTFT3を介して信号電流Iwを供給することによって、同一行の画素（２５）の各々に含まれる駆動用薄膜トランジスタTFT2の導通状態を設定し、消灯期間に、同一行の複数の画素（２５）の各々に含まれる取込用薄膜トランジスタTFT3をオフ状態として、同一行の複数の画素（２５）に含まれる駆動用薄膜トランジスタTFT2を、オフ状態としてなる」構成が読み取れる。

上記摘記事項ア及び図面のFIG. 7から、「同一行の複数の画素（２５）は、複数の発光素子OLEDを含み、前記複数の発光素子OLEDの各々は前記同一行の複数の画素（２５）の一つの画素（２５）に含まれてなる」構成が読み取れる。

したがって、上記摘記事項ア～エ及び図面の記載から、刊行物1には、以下の発明が記載されているものと認められる。

「複数の走査線scanAと、複数のデータ線dataと、前記複数の走査線scanAと前記複数のデータ線dataの交差部に配置された複数の画素（２５）と、を備えた表示装置の駆動方法であって、前記複数の画素（２５）の各々は、駆動用薄膜トランジスタTFT2と、取込用薄膜トランジスタTFT3と、を含み、

発光期間に、前記複数の画素（２５）のうち、前記複数の走査線scanAに接続された同一行の複数の画素（２５）の各々に対して、前記複数のデータ線data及び前記同一行の画素（２５）の各々に含まれる前記取込用薄膜トランジスタTFT3を介して信号電流Iwを供給することによって、前記同一行の画素（２５）の各々に含まれる前記駆動用薄膜トランジスタTFT2の導通状態を設定し、

消灯期間に、前記同一行の複数の画素（２５）の各々に含まれる前記取込用薄膜トランジスタTFT3をオフ状態として、前記同一行の複数の画素（２５）に含まれる前記駆動用薄膜トランジスタTFT2を、オフ状態とし、

前記同一行の複数の画素（２５）は、複数の発光素子OLEDを含み、前記複数の発光素子OLEDの各々は前記同一行の複数の画素（２５）の一つの画素（２５）に含まれてなる表示装置の駆動方法。」（以下、「刊行物発明1」という。）

（５）対比

本件補正発明と刊行物発明1とを対比すると、刊行物発明1の「走査線scanA」は、本件補正発明の「走査線」に相当し、以下同様に「データ線data」は「データ線」に、「画素（２５）」は「単位回路」に、「表示

装置の駆動方法」は「電気光学装置の駆動方法」に、「取込用薄膜トランジスタTFT3」は「第1スイッチングトランジスタ」に、「駆動用薄膜トランジスタTFT2」は「駆動用トランジスタ」に、「信号電流Iw」は「データ信号」に、「発光素子OLED」は「電気光学素子」に、それぞれ相当する。

刊行物1には、発光dutyを50%程度以下にすることが示されており、発光dutyとして50%を選択した場合には、上記刊行物発明1の「発光期間」、「消灯期間」は、それぞれ本件補正発明の「第1の期間」、「第2の期間」に相当する。

また、刊行物1の「発光期間に、前記複数の画素(25)のうち、前記複数の走査線scanAに接続された同一行の複数の画素(25)の各々に対して、前記複数のデータ線data及び前記同一行の画素(25)の各々に含まれる前記取込用薄膜トランジスタTFT3を介して信号電流Iwを供給することによって、前記同一行の画素(25)の各々に含まれる前記駆動用薄膜トランジスタTFT2の導通状態を設定し、消灯期間に、前記同一行の複数の画素(25)の各々に含まれる前記取込用薄膜トランジスタTFT3をオフ状態として、前記同一行の複数の画素(25)に含まれる前記駆動用薄膜トランジスタTFT2を、オフ状態とし」との構成は、本件補正発明の「第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、・・・第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし」との構成と、「奇数行の走査線に接続された」との限定において相違し、その余の点で一致する。

したがって、本件補正発明と刊行物発明1とは、
＜一致点＞

「複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第1スイッチングトランジスタと、を含み、

第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線に接続された複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

第2の期間に、前記複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、

前記複数の単位回路は、複数の第1の電気光学素子を含み、

前記複数の第1の電気光学素子の各々は前記複数の単位回路の一つの単位回路に含まれる電気光学装置の駆動方法。」の点で一致し、以下の点において相違する。

＜相違点1＞

本件補正発明では、「第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、前記第2の期間に、前記第2群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定」する構成であるのに対して、刊行物発明1は、そのような構成でない点。

<相違点2>

本件補正発明では、「第1群の複数の単位回路は、同色を発現する複数の第1の電気光学素子を含み、前記複数の第1の電気光学素子の各々は前記第1群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれる」構成であるのに対して、刊行物発明1は、具体的にどのような構成をとっているのか明確ではない点。

(6) 判断

上記相違点1について検討する。

本願出願前の平成14年7月5日に頒布された刊行物である特開2002-189447号公報（以下、「刊行物2」という。）には、図面とともに次の事項が記載されている。

ア「【0060】図10及び11は、本発明の第6、第7及び第8の特徴事項に対応する実施例である。

【0061】G1, G2, … Gn (n本のゲート走査線)は、薄膜トランジスタで構成したスイッチング素子Tr1のゲートに接続したゲート線に、順次印加するゲートオンパルス（ハイ・レベル電圧）であって、このゲートオンパルスの順次印加によって、書き込み行の選択がなされる。この走査選択信号となるゲートオンパルスG1, G2, … Gnは、インターレース走査方式による印加であってもよく、ノンインターレース走査方式による印加であってもよい。また、インターレース走査方式による駆動のときには、1本飛越し、又は2本以上の飛越しによるインターレース走査であってもよい。

【0062】S11, S21, … Sn1は、ELの発光時間を制御するための制御パルスであり、所定発光期間中に、薄膜トランジスタで構成したスイッチング素子Tr3のゲートに印加され、G1, G2, … Gnのゲートオンパルス（ハイ・レベル電圧）の印加時、又はその前で、又はその後で、印加され、この時のELは、順バイアス状態に設定される。

【0063】S12, S22, … Sn2は、ELの発光を中断させ、その代わりに、バイアス制御線RB1, RB2, … P BnからELに対して逆バイアスを印加するために、スイッチング素子Tr3へのゲートオフパルス（ロー・レベル電圧）の印加時、又はその前で、又はその後で、薄膜トランジスタで構成したスイッチング素子Tr4のゲートに対して、ゲートオンパルス（ハイ・レベル電圧）として印加される。

【0064】バイアス制御線RB1, RB2, … P Bnは、図12に図示する様に、EL基板6に設置するのが良い。この際、バイアス制御線RB1, RB2, … P Bnは、アクティブマトリクス駆動素子となる複数のスイッチング素子Tr1の各行に対して、平行にさせた透明電極511, 512, … 51nを設け、各透明電極511, 512, … 51n毎に、ゲートアレイ121を通して、独立にアース及び逆バイアス電圧VRの何れか一方に切換えるように設定する。これによって、EL発光時には、ELが順バイアス状態となるように電位設定させて駆動する。

【0065】図10のD1, D2, D3, D4, … Dm (m本の情報線)は、列上のスイッチング素子Tr1のソースに情報に応じて印加する情報に応じた情報信号パルスであり、EL (BEL, GEL, REL)に対して順バイアス状態を設定する。」

また、本願出願前の平成14年11月29日に頒布された刊行物である特開2002-341827号公報（以下、「刊行物3」という。）には、図面とともに次の事項が記載されている。

ア「【0036】この表示装置の表示制御は、図6に示すように、表示デバイス40には、RGBの各色を発光する有機EL素子を組み合わせた画素が格子状に配置され、垂直方向制御回路23の垂直方向制御は、1画面毎に1ライン飛ばしで表示（奇数ラインと偶数ラインを交互に表示）する制御（インターレース制御）を行い、水平方向制御回路21の水平方向制御は、垂直方向制御に合わせて水平方向1ライン分の表示データに対応した各有機EL素子を発光させる電圧を順次かけるようになっている。

【0037】この構成によれば、垂直方向の制御を間引き（飛ばし、インターレース）制御しているので、表示データが異なる表示コンテンツ間での消費電力のばらつきを抑え、消費電力を削減することができる。

本件補正発明における「第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第1群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第1群の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、前記第1の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態とし

て、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、第2の期間に、前記第1群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第1群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、前記第2の期間に、前記第2群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第1のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第2群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定する構成は、即ち、第1の期間に奇数行を選択し、該奇数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、偶数行の第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、該偶数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態とし、第2の期間に偶数行を選択し、該偶数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、奇数行の第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、該奇数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態として駆動する構成である。

つまり、本件補正発明は、第1の期間に奇数行を発光させると共に偶数行を消灯させ、第2の期間に偶数行を発光させる共に奇数行を消灯させるインターレース駆動を行う構成である。

してみると、刊行物2及び3に示されているように電気光学素子を用いた表示装置の表示制御技術において、走査線を飛び越し走査することにより、一方の期間に奇数行を選択し、他方の期間に偶数行を選択するようなインターレース駆動に関する技術は、周知の技術（以下、「周知技術1」という。）であると認められる。そして、上記刊行物発明1も、上記周知技術1も、共に電気光学素子を用いた表示装置の表示制御技術に関するものであることから、上記刊行物発明1において、単に上記周知技術1を採用することに特段の困難性もない。そして、上記刊行物発明1において、上記周知技術1を採用した際には、第1の期間に奇数行を選択し、該奇数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、偶数行の第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、該偶数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態とし、第2の期間に偶数行を選択し、該偶数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、奇数行の第1スイッチングトランジスタをオフ状態として、該奇数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態として駆動する構成となることは、技術的に明白である。したがって、上記相違点1に係る本件補正発明の発明特定事項は、刊行物発明1に上記周知技術1を適用することにより当業者が容易に想到し得た程度のものにすぎない。

上記相違点2について検討する。

原査定拒絶の理由に引用され、本願出願前の平成14年1月31日に頒布された刊行物である特開2002-32051号公報（以下、「刊行物4」という。）には、図面とともに次の事項が記載されている。

ア「【0014】本実施形態に係るマトリクス型表示装置は、例えばR、G、Bの色フィルタが横（水平）方向において各々ストライプ状に配列されかつ縦（垂直）方向において繰り返して配列された横ストライプの色配列となっている。そして、垂直方向において隣り合うR、G、Bの3つの構成要素（ドット）を組として単位画素11を構成し、この単位画素11が行列状に配置されることによって表示エリア12を構成している。ここで、3ドットからなる単位画素11の面積は、縦ストライプの色配列の場合と同じとする。

【0015】この表示エリア12には、垂直画素数×色配列数（本例では、3色）分の本数のスキャン線13-1～13-15と、水平画素数分の本数のデータ線（コラム線）14-1～14-8とがマトリクス状に配線されている。そして、スキャン線13-1～13-15とデータ線14-1～14-8との各交点に、単位画素11中の各色に対応する構成要素（本例では、R、G、Bの各ドット）が配置されている。

【0016】スキャン線13-1～13-15の各一端は、垂直駆動回路15の各行の出力端にそれぞれ接続されている。垂直駆動回路15からはスキャン線13-1～13-15に対して、単位画素11の各構成要素R、G、Bを行単位で選択するための選択パルスが、垂直方向の走査に伴って順次出力される。一方、データ線14-1～14-8の各一端は、水平駆動回路16の各列の出力端にそれぞれ接続されている。水平駆動回路16からはデータ線14-1～14-8に対して、各列ごとにデータ信号が例えばR、G、Bの順番で時系列にて出力される。」

また、本願出願前に頒布された刊行物である特開2001-291588号公報（以下、「刊行物5」という。）には、図面とともに次の事項が記載されている。

ア「【0183】【実施例5】図10（A）の向きに本発明のアクティブマ

トリクス型自発光装置を見た時、画素列は縦方向に形成しても良いし、横方向に形成しても良い。即ち、縦方向に画素列を形成した場合は、図16(A)のような配置となり、横方向に画素列を形成した場合は、図16(B)のような配置となる。

【0184】図16(A)において、1401は縦方向にストライプ状に形成されたバンク、1402aは赤色に発光するEL層、1402bは緑色に発光するEL層である。勿論、緑色に発光するEL層1402bの隣には青色に発光するEL層(図示せず)が形成される。なお、バンク1401は絶縁膜を介したソース配線の上方に、ソース配線に沿って形成される。

【0185】ここでいうEL層とは、EL層、電荷注入層、電荷輸送層等の発光に寄与する有機EL材料からなる層を指している。EL層単層とする場合もありうるが、例えば正孔注入層とEL層とを積層した場合はその積層膜をEL層と呼ぶ。

【0186】このとき、点線で示される画素1403の相互の距離(D)は、EL層の膜厚(t)の5倍以上(好ましくは10倍以上)とすることが望ましい。これは、 $D < 5t$ では画素間でクロストークの問題が発生しうるからである。なお、距離(D)が離れすぎても高精細な画像が得られなくなるので、 $5t < D < 50t$ (好ましくは $10t < D < 35t$)とすることが好ましい。

【0187】また、図16(B)において、1404は横方向にストライプ状に形成されたバンク、1405aは赤色に発光するEL層、1405bは緑色に発光するEL層である。1405cは緑色に発光するEL層である。なお、バンク1404は絶縁膜を介したゲート配線の上方に、ゲート配線に沿って形成される。

【0188】この場合も点線で示される画素1406の相互の距離(D)は、EL層の膜厚(t)の5倍以上(好ましくは10倍以上)、さらに好ましくは $5t < D < 50t$ (好ましくは $10t < D < 35t$)とすると良い。」

本件補正発明における「第1群の複数の単位回路は、同色を発現する複数の第1の電気光学素子を含み、前記複数の第1の電気光学素子の各々は前記第1群の複数の単位回路の一つの単位回路に含まれる」は、即ち、第1群の複数の単位回路は、同色を発現する複数の第1の電気光学素子を含む構成のことである。

つまり、本件補正発明は、一本の走査線上の電気光学素子が同色の電気光学素子からなる構成である。

してみると、刊行物4及び5に示されているように、電気光学素子を用いた表示装置の技術において、一本の走査線上の電気光学素子を同色の電気光学素子とするような技術も、周知の技術(以下、「周知技術2」という。)であると認められる。そして、上記刊行物発明1も、上記周知技術2も、共に電気光学素子を用いた表示装置の技術に関するものであることから、上記刊行物発明1において、上記周知技術2を採用することに特段の困難性もない。したがって、上記相違点2に係る本件補正発明の発明特定事項は、刊行物発明1に上記周知技術2を適用することにより当業者が容易に想到し得た程度のものにすぎない。

そして、本件補正発明の奏する作用効果も、刊行物1乃至5に記載された事項から当業者が予測可能な範囲内のものである。

したがって、本件補正発明は、刊行物発明1並びに周知技術1及び2に基づいて、当業者が容易に発明をすることができたものである。

(7) 独立特許要件についてのむすび

したがって、本件補正発明は、刊行物発明1並びに周知技術1及び2に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであり、特許法第29条第2項の規定により、特許出願の際独立して特許を受けることができないものである。

(8) むすび

以上のとおりであるから、本件手続補正は、平成18年改正前特許法第17条の2第5項において準用する同法第126条第5項の規定に違反するものであり、特許法第159条第1項において読み替えて準用する同法第53条第1項の規定により却下すべきものである。

3 本願発明

平成18年3月29日付けの手続補正は前記とおり却下されたので、本願の請求項1乃至13に係る発明は、平成17年6月3日付け手続補正書の特許請求の範囲の請求項1乃至13に記載された事項により特定されたとおりのものと認められるところ、その請求項1に記載された発明(以下「本願発明」という。)は、上記の本件補正前の請求項1に記載されたとおりのものである。

4 刊行物に記載された発明

原査定の拒絶の理由で引用され、本願の出願前に頒布された刊行物及びその刊行物に記載された発明は、「2 (4) 刊行物に記載された発明」の項に記載したとおりである。

5 対比

本願発明と刊行物発明 1 とを対比すると、本願発明と刊行物発明 1 とは、
<一致点>

「複数の走査線と、複数のデータ線と、前記複数の走査線と前記複数のデータ線の交差部に配置された複数の単位回路と、を備えた電気光学装置の駆動方法であって、

前記複数の単位回路の各々は、駆動用トランジスタと、第 1 スイッチングトランジスタと、を含み、

第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線に接続された複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、

第 2 の期間に、前記複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態としてなる電気光学装置の駆動方法。」の点で一致し、以下の点において相違する。

<相違点 A>

本願発明では、「第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第 1 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 1 群の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、 前記第 1 の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、 第 2 の期間に、前記第 1 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第 1 群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、 前記第 2 の期間に、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第 1 のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第 2 群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定」する構成であるのに対して、刊行物発明 1 においては、第 1 の期間に発光を選択し第 2 の期間に消灯を選択するノンインターレース駆動の構成である点。

6 判断

上記相違点 A について検討する。

原査定の拒絶の理由で引用され、本願の出願前に頒布された刊行物である特開昭 54-51728 号公報（以下、「刊行物 6」という。）には、図面とともに、次の事項が記載されている。

ア「2 特許請求の範囲

1 印加電圧と発光輝度との履歴特性を有し、マトリックス電極構造部にパルス電圧を印加することにより動画像表示を実行する画像表示装置において、前記マトリックス電極構造部の電極ラインは群分割された第 1 の電極ライン群と第 2 の電極ライン群を 1 フィールドでそれぞれ消去期間と書込期間とに対応せしめ、フィールド毎に前記各電極ライン群に消去期間と書込期間を交互に設定して画像表示速度を高速化することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。」（公報第 1 頁左下欄「特許請求の範囲」。）

イ「第 6 図に本発明の 1 実施例であるタイミングチャートを示す。映像信号の書込みは線順次方式で行い、かつインターレース走査を行うこととする。テレビジョン信号の第 1 フィールドにおいては、マトリックスパネルの奇数ラインの書込および偶数ラインの消去を行う。第 2 フィールドにおいてはマトリックスパネルの奇数ラインの消去および偶数ラインの書込を行なう。書込パルスが印加されてから消去パルスが印加されるまでの期間（全期間の 1/2）は維持パルスにより発光している。前述したごときタイミングで、書込および消去パルスを印加すればフリッカーは生じなくなる。」（公報第 3 頁右上欄第 3 行～同頁同欄第 15 行。）

本願発明における「第１の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に接続された第１群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第１群の単位回路の各々に含まれる前記第１スイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第１群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定し、前記第１の期間に、前記複数の単位回路のうち、前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に接続された第２群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第２群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタを、オフ状態とし、第２の期間に、前記第１群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、前記第１群の複数の単位回路に含まれる前記駆動用トランジスタをオフ状態とし、前記第２の期間に、前記第２群の複数の単位回路の各々に対して、前記複数のデータ線及び前記第２群の複数の単位回路の各々に含まれる前記第１のスイッチングトランジスタを介してデータ信号を供給することによって、前記第２群の複数の単位回路の各々に含まれる前記駆動用トランジスタの導通状態を設定」する構成は、即ち、第１の期間に奇数行を選択し、該奇数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、偶数行の第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、該偶数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態とし、第２の期間に偶数行を選択し、該偶数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、奇数行の第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、該奇数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態として駆動する構成のことである。

つまり、本願発明は、第１の期間に奇数行を発光させると共に偶数行を消灯させ、第２の期間に偶数行を発光させる共に奇数行を消灯させるインターレース駆動を行う構成である。

してみると、上記刊行物６に示されているように、電気光学素子を用いた表示装置の表示制御技術において、第１の期間に奇数行を発光させると共に偶数行を消灯させ、第２の期間に偶数行を発光させる共に奇数行を消灯させる表示装置の表示制御技術は、よく知られた技術にすぎず、そのような制御技術を、同様に電気光学素子を用いた表示装置の表示制御技術に関する発明である、上記刊行物発明１において採用することに特段の困難性もない。そして、上記刊行物発明１において、上記刊行物６に示された表示装置の表示制御技術を採用した際には、上記刊行物発明１においては発光素子ＯＬＥＤをオフ状態とする際に、取込用薄膜トランジスタＴＦＴ３がオフ状態のままであることから、第１の期間に奇数行を選択し、該奇数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、偶数行の第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、該偶数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態とし、第２の期間に偶数行を選択し、該偶数行にある複数の単位回路の各々の駆動用トランジスタを導通状態に設定すると共に、奇数行の第１スイッチングトランジスタをオフ状態として、該奇数行の複数の単位回路に含まれる駆動用トランジスタをオフ状態として駆動する構成となることは、技術的に明白である。したがって、上記相違点Ａに係る本願発明の発明特定事項は、刊行物発明１に上記刊行物６に示された駆動技術を適用することにより当業者が容易に想到し得た程度のものにすぎない。

そして、本願発明の奏する作用効果も、刊行物１及び６に記載された事項から当業者が予測可能な範囲内のものである。

したがって、本願発明は、刊行物発明１及び刊行物６示された駆動技術に基づいて、当業者が容易に発明をすることができたものである。

6 むすび

以上のとおりであるから、本件出願の請求項１に係る発明（本願発明）は特許法第２９条第２項の規定により特許を受けることができないものであり、その余の請求項２乃至１３に係る発明についての判断を示すまでもなく、本件出願は、拒絶をすべきものである。

よって、結論のとおり審決する。

平成２０年 ７月２８日

審判長	特許庁審判官	江塚 政弘
	特許庁審判官	西島 篤宏
	特許庁審判官	杉野 裕幸

（行政事件訴訟法第４６条に基づく教示）

この審決に対する訴えは、この審決の謄本の送達があった日から３０日（

附加期間がある場合は、その日数を附加します。)以内に、特許庁長官を被告として、提起することができます。

〔審決分類〕 P 1 8 . 1 2 1 - Z (G 0 9 G)
5 7 5

上記はファイルに記録されている事項と相違ないことを認証する。
認証日 平成20年 8月 6日 審判書記官 喜多川 哲次